

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSUM DAUN JAMBU
BIJI (*Psidium guajava* Linn.) TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI PENYEBAB KARIES *Streptococcus mutans*
SECARA IN VITRO**

SKRIPSI



UNIVERSITAS ANDALAS

Oleh:

NURUL RIZQINA

No.BP 1010343016

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2014**

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSUM DAUN JAMBU
BIJI (*Psidium guajava* Linn.) TERHADAP PERTUMBUHAN
BAKTERI PENYEBAB KARIES *Streptococcus mutans*
SECARA IN VITRO**



UNIVERSITAS ANDALAS

Skripsi ini telah diajukan sebagai
salah satu syarat untuk memperoleh gelar
Sarjana Kedokteran Gigi

Oleh:

NURUL RIZQINA

No.BP 1010343016

**FAKULTAS KEDOKTERAN GIGI
UNIVERSITAS ANDALAS
PADANG
2014**

Bismillahirrahmanirrahim

فَإِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا . إِنَّ مَعَ الْعُسْرِ يُسْرًا

"Karena sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan. Sesungguhnya sesudah kesulitan itu ada kemudahan."

(QS. Alam Nasyrah : 5-6).

Alhamdulillahilabbilamin, segala puji bagi Allah SWT Yang Maha Kuasa atas segala hal yang terjadi di muka bumi ini, termasuk salah satunya dalam perjalanan dan penyelesaian skripsi ini.

Terima kasih untuk segala nikmat yang Allah berikan kepada hamba, nikmat iman, kesehatan, ilmu, kemudahan, kesabaran, dan tentunya nikmat atas kehadiran orang-orang hebat yang Allah kirimkan untuk selalu ada di samping saya.

Terima Kasih untuk ayahanda K. Khairul Muslim, S.Sos dan ibunda Hj. Rosmanati Kasibuan, M.Pd dua orang terhebat dalam hidup saya yang memenuhi hidup saya dengan cinta yang tak pernah habis dan lekang oleh waktu.

Dua orang yang selalu jadi orang pertama ketika saya jatuh, dua orang pertama yang memeluk ketika saya rapuh, dan dua orang pertama yang selalu menjadi tempat kembali ketika saya letih dan pulas asa dari kejamnya kehidupan di luar rumah.

Skripsi ini hanya bagian kecil dari hidup saya yang bisa saya persembahkan untuk kalian, doakan anakmu agar bisa memberikan hal yang lebih besar lagi.

Terimakasih untuk abang saya tercinta Miftahul Mukmin, adik saya terkasih Muhsinun Nikmah & Mas'ud Arasyid, dan semua keluarga besar yang mendukung dan mendoakan saya.

Terimakasih untuk sahabat dan sejawat atas segala warna yang kita lalui bersama.. Liza, Fauzan, Rifan, Muthia, Dila, Sie, Isa, dan semua teman, kakanda, dan adinda FKS Unand. Terimakasih untuk keluarga yang menjadi rumah kedua saya di rantau orang ini, RSKRMSS KOMSRI PPDARS yang selalu di hati.

Kak Minah, Kak Fizah, dan semua pihak yang sudah sangat baik hati menemani, mendampingi, dan mendoakan perjalanan skripsi ini.

Semoga langkah hari ini menjadi langkah yang belum pernah akan berhenti dalam mencari dan mengharap keridhaanNya sampai kita semua benar-benar berada di tempat yang sebaik-baik tempat kembali.

Ramiin..

HALAMAN PERSETUJUAN

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSUM DAUN JAMBU BIJI
(*Psidium guajava* Linn.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
PENYEBAB KARIES *Streptococcus mutans*
SECARA IN VITRO**

Oleh:

NURUL RIZQINA

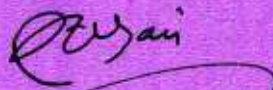
No. BP 1010343016

Skripsi ini telah disetujui dan diperiksa oleh Pembimbing Skripsi
Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas

Padang, 25 Februari 2014

Menyetujui,

Pembimbing I



dr. Detty Iryani, M.Kes, M.Pd.Ked, AIF
NIP. 19710627199903200

Pembimbing II



drg. Bambang Ristiono, MMR
NIP. 195501131983031005

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Andalas



DR. dr. Afriwardi, Sp.KO, MA
NIP. 196704211997021001

HALAMAN PENGESAHAN

Skripsi dengan judul

**UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSUM DAUN JAMBU BIJI
(*Psidium guajava* Linn.) TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
PENYEBAB KARIES *Streptococcus mutans*
SECARA IN VITRO**

Yang dipersiapkan dan dipertahankan oleh

NURUL RIZQINA

1010343016

Telah diuji dan dipertahankan di depan Tim Penguji Skripsi Fakultas Kedokteran
Gigi Universitas Andalas pada tanggal 18 Februari 2014 dan dinyatakan
memenuhi syarat untuk diterima

Padang, 25 Februari 2014

Menyetujui,

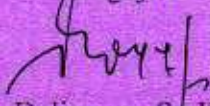
Penguji I



Dra. Yustini Alioes, M.Si. Apt

NIP. 196011161986032003

Penguji II



drg. Delimona, Sp.KG

NIP. 197105052002122003

Penguji III

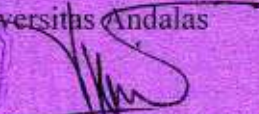


drg. Nelwi Yohana

NIP. 198609302009122004

Mengetahui,

Dekan Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Andalas



DR. dr. Afriwardi, Sp.KO, MA

NIP. 196704211997021001

SKRIPSI

**Judul Penelitian : UJI EFEKTIVITAS ANTIBAKTERI INFUSUM
DAUN JAMBU BIJI (*Psidium guajava* Linn.)
TERHADAP PERTUMBUHAN BAKTERI
PENYEBAB KARIES *Streptococcus mutans* SECARA
IN VITRO**

Peminatan : Biologi Oral

Data Mahasiswa

Nama Lengkap : Nurul Rizqina
Nomor Buku Pokok : 1010343016
Tanggal Lahir : 2 Mei 1992
Tahun Masuk FKG UNAND : 2010
Nama Pembimbing Akademik : drg. Hidayati, MKM
Jenis Penelitian : experimental

Padang, 24 Februari 2014

Diketahui oleh:

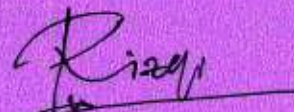
Koordinator Skripsi



drg. Hidayati, MKM

NIP. 196512221990112001

Mahasiswa Peneliti



Nurul Rizqina

BP. 1010343016

RIWAYAT HIDUP

I. Identitas

Nama : Nurul Rizqina
Tempat/Tanggal Lahir : Ujung Batu 1/02 Mei 1992
Jenis Kelamin : Perempuan
Agama : Islam
Alamat : Jl. Jati Rumah Gadang No 28
Padang Timur
Email : rul2potter@gmail.com

II. Riwayat Pendidikan

1. SDN 147609 Ujung Batu I : 1998 - 2004
2. SMP Nurul 'Ilmi Padangsidempuan : 2004 - 2007
3. SMA Nurul 'Ilmi Padangsidempuan : 2007 - 2010
4. FKG UNAND : 2010 - sekarang

Padang, 25 Februari 2014



Nurul Rizqina

SURAT PERNYATAAN

Saya yang bertanda tangan di bawah ini:

Nama : Nurul Rizqina
No. Bp : 1010343016
Fakultas : Kedokteran Gigi
Angkatan : 2010
Jenjang : Sarjana

Menyatakan bahwa saya tidak melakukan kegiatan plagiat dalam penulisan skripsi saya yang berjudul "Uji Efektivitas Antibakteri Infusum Daun Jambu Bij (*Psidium guajava* Linn.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Penyebab Karie: *Streptococcus mutans* Secara In Vitro".

Padang, 25 Februari 2014

Mahasiswa Peneliti

METERAI
TEMPEL

C338CACF15457883

6000



Rizqi

DJP

Nurul Rizqina

**Fakultas Kedokteran Gigi
Universitas Andalas Padang
Skripsi, 12 Februari 2014**

NURUL RIZQINA, 1010343016

Uji Efektivitas Antibakteri Infusum Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn.) Terhadap Pertumbuhan Bakteri Penyebab Karies *Streptococcus mutans* Secara In Vitro

vii + 39 Halaman + 2 Gambar + 4 Tabel + 4 Lampiran

ABSTRAK

Penyakit gigi dan mulut yang paling banyak dijumpai adalah karies gigi. Karies adalah penyakit yang disebabkan berbagai faktor, antara lain gigi sebagai *host*, mikroorganisme, substrat(makanan), serta waktu. Berbagai penelitian membuktikan bahwa *Streptococcus mutans* merupakan bakteri yang paling berperan dalam terjadinya karies gigi.

Tanaman jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) merupakan salah satu tanaman obat yang mudah ditemukan dan dapat tumbuh hampir di berbagai wilayah. Kandungan senyawa aktif dalam daun jambu biji antara lain adalah flavonoid dan tanin. Tujuan dari penelitian adalah untuk mengetahui infusum daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) sebagai antibakteri terhadap bakteri penyebab karies yaitu *Streptococcus mutans*. Penelitian ini menggunakan 5 konsentrasi yaitu 100%, 50%, 25%, 12,5%, dan 6,25% dengan masing-masing pengulangan 4 kali. Pengujian efektivitas antibakteri menggunakan metode difusi disk.

Hasil penelitian menggunakan uji statistik Kruskal Wallis menunjukkan terdapat perbedaan yang signifikan pada berbagai konsentrasi terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Kesimpulan penelitian ini adalah infusum daun jambu biji memiliki efek antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* secara In Vitro dengan konsentrasi yang efektif adalah 100%. Peningkatan konsentrasi infusum daun jambu biji menunjukkan semakin besar diameter zona hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*.

Kata kunci : karies, *Streptococcus mutans*, infusum daun jambu biji.

**Faculty of Dentistry
Andalas University in Padang
Script, 12 February 2014**

NURUL RIZQINA, 1010343016

Study of Antibacterial Effect of Guava (*Psidium guajava* Linn.) Leaves Infusum on The Growth of *Streptococcus mutans* In Vitro

vii + 39 Page + 2 Picture + 4 Table + 4 Appendix

ABSTRACT

The most prevalent gum disease is dental caries. Caries is a disease caused by a variety of factors, including the teeth as the host, microorganisms, substrate (food), as well as time. Various studies have shown that *Streptococcus mutans* was bacterium that most responsible for the occurrence of dental caries.

Psidium guajava Linn. is one of the medicinal plants that easy to find and can be grown almost in a variety of areas. The active substances in the leaves of guava include flavonoids and tannins. The objective of the study was to determine the effectiveness of guava (*Psidium guajava* Linn.) leaves infusum as antibacterial agent against *Streptococcus mutans* that cause dental caries. In this study, five concentration of infusum were used : 100%, 50%, 25%, 12.5%, and 6.25%, with repetition 4 times, for each concentration. The antibacterial effect of guava leaves infusum studied by using the disc diffusion method.

Results of studies using Kruskall Wallis test showed that there was a statistically significant difference between various concentrations on the inhibition of *Streptococcus mutans*’ growth. From this study we concluded that guava leaves infusum has antibacterial effects against *Streptococcus mutans* in vitro with the most effective concentration were 100%. The increased concentration of guava leaves infusum showed the greater diameter inhibition zone on *Streptococcus mutans*’ growth.

Keywords : caries, *Streptococcus mutans*, guava leaves infusum

KATA PENGANTAR

Segala puji dan syukur kehadiran Allah SWT atas rahmat dan karunia-Nya kepada saya sehingga saya dapat menyelesaikan skripsi ini dengan judul “Uji Efektivitas Antibakteri Infusum Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn.) Terhadap Bakteri Penyebab Karies *Streptococcus mutans* Secara In Vitro”.

Skripsi ini merupakan salah satu syarat untuk memperoleh gelar Sarjana Kedokteran Gigi pada Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas. Penelitian ini dapat terlaksana berkat bantuan dan pengarahan dari berbagai pihak. Untuk itu peneliti mengucapkan terima kasih kepada :

1. Bapak Dr.dr. Afriwardi, Sp.KO, MA selaku Dekan Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas tempat saya menuntut ilmu.
2. Ibu dr. Detty Iryani, M.Kes, M.Pd.Ked, AIF selaku Pembimbing I dan drg. Bambang Ristiono, MMR selaku Pembimbing II yang telah memberikan masukan ilmu pengetahuan, saran, serta kritikan yang membangun dan selalu menanamkan pola berpikir ilmiah dalam penulisan skripsi dan penelitian ini.
3. Ibu dra. Yustini Alious, M.Si, Apt, Ibu drg. Deli Mona, Sp.KG, dan Ibu drg. Nelvi Yohana selaku penguji yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun terhadap skripsi ini.
4. drg. Hidayati, MKM selaku pembimbing akademik (PA) yang telah memberikan kritik dan saran yang membangun selama menuntut ilmu.

5. Kedua orang tua tercinta, Ayahanda H.Khairul Muslim, S.sos dan Ibunda Hj.Rosmawati Hasibuan, M.Pd yang telah membesarkan saya dengan didikan yang penuh cinta kasih.
6. Kepada abangku tersayang Miftahul Mukmin, adikku terkasih Muhsinun Nikmah dan Mas'ud Arrasyid, dan seluruh keluarga besar yang saya sayangi, yang telah memberikan do'a, masukan, motivasi, dan semangat.
7. Para sahabat, teman-teman seperjuangan mahasiswa Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas yang telah memberikan semangat dalam menyelesaikan penelitian ini.
8. Seluruh Staf Pendidik dan non Pendidik Fakultas Kedokteran Gigi Universitas Andalas atas bantuannya selama penelitian dan penyusunan Skripsi ini.
9. Semua pihak yang telah memberikan bantuan dalam penyelesaian skripsi penelitian ini yang namanya tidak dapat saya sebutkan satu per satu.

Peneliti menyadari bahwa skripsi ini masih begitu jauh dari sempurna. Oleh karena itu dengan segala kerendahan hati peneliti mengharapkan kritik dan saran yang membangun demi kesempurnaan skripsi ini.

Akhirnya peneliti berdoa dan berharap skripsi ini dapat berguna dan bermanfaat bagi kita semua, Amin.

Padang, 25 Februari 2014

Nurul Rizqina

DAFTAR ISI

KATA PENGANTAR	i
DAFTAR ISI	iii
DAFTAR GAMBAR	v
DAFTAR TABEL	vi
DAFTAR LAMPIRAN	vii
BAB 1 PENDAHULUAN	
1.1 Latar Belakang	1
1.2 Rumusan Masalah	4
1.3 Tujuan Penelitian.....	4
1.4 Manfaat Penelitian.....	5
1.5 Ruang Lingkup Penelitian.....	6
BAB 2 TINJAUAN PUSTAKA	
2.1 <i>Streptococcus mutans</i>	7
2.1.1 Klasifikasi Ilmiah.....	7
2.1.2 Gambaran Umum.....	7
2.1.3 Morfologi	8
2.1.4 Patogenesis	9
2.2 Karies	10
2.3 Jambu Biji (<i>Psidium guajava</i> Linn.)	11
2.3.1 Klasifikasi Ilmiah.....	12
2.3.2 Kandungan Kimia Daun Jambu Biji.....	12
2.3.3 Penelitian dan Pengujian Keefektifan Daun Jambu Biji.....	14
2.4 Metode Ekstraksi.....	15

2.5 Kerangka teori.....	17
BAB 3 KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL	
3.1 Kerangka Konsep	18
3.2 Variabel Penelitian	19
3.3 Definisi Operasional.....	20
3.4 Hipotesa Penelitian.....	21
BAB 4 METODE PENELITIAN	
4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian	22
4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian	22
4.3 Populasi dan Sampel.....	22
4.4 Metode Pemilihan Sampel	22
4.5 Alat dan Bahan Penelitian.....	24
4.6 Prosedur Kerja.....	25
4.6.1 Pembuatan Media Bakteri	25
4.6.2 Pembiakan <i>Streptococcus mutans</i>	25
4.6.3 Pembuatan Infusum	25
4.6.4 Uji Daya Hambat Menggunakan Metode Difusi Disk.....	26
4.7 Pengumpulan Data.....	27
4.8 Analisa data.....	28
4.9 Alur Penelitian.....	29
BAB 5 HASIL DAN ANALISA DATA	30
BAB 6 PEMBAHASAN	33
BAB 7 KESIMPULAN DAN SARAN	38
KEPUSTAKAAN	
LAMPIRAN	

DAFTAR GAMBAR

Gambar 2.1 <i>Streptococcus mutans</i> gram strain	8
Gambar 2.2 Jambu biji (<i>Psidium guajava</i> Linn.)	11

DAFTAR TABEL

Tabel 3.1 Alat penelitian	24
Tabel 3.2Bahan penelitian.....	24
Tabel 5.1 Rata-rata diameter zona hambat.....	30
Tabel 5.2 Tabel hasil uji Kruskall Wallis.....	31

DAFTAR LAMPIRAN

Lampiran 1	Surat izin penelitian
Lampiran 2	Surat telah selesai melakukan penelitian
Lampiran 3	Master tabel, uji normalitas, uji analisa statistik Kruskall Wallis dan Mann-Whitney
Lampiran 4	Dokumentasi penelitian

BAB 1

PENDAHULUAN

1.1 Latar Belakang

Streptococcus mutans merupakan mikroflora normal yang terdapat di rongga mulut dan bersama grup viridans lainnya umum terdapat di saluran pernapasan bagian atas. Trauma akibat prosedural kedokteran gigi seperti pencabutan gigi dapat menyebabkan bakteri grup viridans termasuk *Streptococcus mutans* masuk ke dalam aliran darah dan menyebabkan endokarditis pada katup jantung yang abnormal (Jawetz dkk, 1996).

Streptococcus grup viridans merupakan bakteri yang memiliki jumlah besar di dalam rongga mulut yaitu sekitar setengah dari keseluruhan populasi bakteri di dalam rongga mulut. Salah satu anggota grup viridans yaitu *Streptococcus mutans* dapat ditemukan pada plak gigi sebanyak 10^{10} /gram dimana hal ini menjadi penyebab awal terbentuknya karies (Levinson, 2012). *Streptococcus mutans* menjadi faktor penting pada pembentukan karies gigi karena kemampuannya memproduksi polisakarida dari karbohidrat (Zain, 2011). Beberapa bakteri penyebab karies adalah dari jenis *Streptococcii* dan *Lactobacilii*, namun dari berbagai penelitian disebutkan bahwa bakteri *Streptococcus mutans* merupakan bakteri yang paling berperan dalam menyebabkan terjadinya karies (Al-Mudallal dkk, 2008; Petti dkk, 2009; Hermawan dkk, 2012).

Karies didefinisikan sebagai penghancuran lokal jaringan gigi oleh bakteri yang memfermentasi karbohidrat (Samaranayake, 2002). Penyebab karies gigi

berhubungan dengan sejumlah faktor yang dikategorikan ke dalam kerentanan host/inang, mikroorganisme (bakteri), substrat (makanan) serta waktu sebagai faktor tambahan. Keempat faktor tersebut harus bekerja secara simultan untuk memungkinkan terjadinya karies (Cappelli dkk, 2008). Peranan mikroorganisme yang sangat penting terhadap proses terjadinya karies telah menjadikan *Streptococcus mutans* sebagai target utama dalam upaya mencegah terjadinya karies gigi (Purnamasari dkk, 2010).

Penyakit gigi dan mulut terutama karies gigi dan penyakit periodontal masih banyak diderita oleh masyarakat Indonesia baik pada usia anak-anak maupun dewasa (Putri dkk, 2010). Menurut Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007 prevalensi karies sebesar 46,5 % dan yang mempunyai pengalaman karies sebesar 72,1%.

Penelitian dengan memanfaatkan bahan alam yang bertujuan untuk menghasilkan obat-obatan telah banyak dilakukan, hal ini dianggap sangat bermanfaat karena sejak dahulu kala masyarakat telah lama menggunakan obat-obatan yang berasal dari bahan alam untuk mengobati berbagai macam penyakit (Purnamasari dkk, 2010). Pemanfaatan bahan alam yang digunakan sebagai obat jarang menimbulkan efek samping yang merugikan dibandingkan obat yang terbuat dari bahan sintetis (Kshitiz dkk, 2011), selain itu pemanfaatan bahan alam juga turut mendukung upaya pemerintah dalam mengelola dan memberdayakan sumber daya alam karena Indonesia merupakan negara yang kaya dengan keanekaragaman hayati dan sumber daya alam (Purnamasari dkk, 2010).

Penggunaan dan khasiat daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) telah dikenal oleh masyarakat Indonesia sebagai obat kumur, untuk sakit gigi, sebagai astringen, mengatasi diare dan muntah karena korela, sebagai anti spasmodik, serta pemakaian lokal untuk reumatik, anti inflamasi, anti piretik, analgetik, dan anti bakteri (Naini, 2004).

Penelitian tentang daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) sebagai antibakteri sebelumnya sudah dilakukan, antara lain penelitian terhadap bakteri *Staphylococcus aureus* (Darsono dkk, 2003), dan penelitian terhadap *Salmonella typhimurium* (Azizah, 2004). Penelitian daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) terhadap bakteri penyebab karies yaitu *Streptococcus mutans* juga sudah pernah dilakukan dengan konsentrasi 1,5%, 2%, 2,5%, 3%, dan 3,5%. Berdasarkan penelitian tersebut didapatkan nilai Kadar Hambat Minimum (KHM) ekstrak daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) terhadap bakteri *Streptococcus mutans* adalah 2% dan nilai Kadar Bunuh Minimum (KBM) adalah 3,5% (Hermawan dkk, 2012).

Kandungan daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn) adalah tanin, minyak atsiri, flavonoid, ursolic, oleanolic, karoten, vitamin B1, B2, B3, B6, dan vitamin C serta resin (Ajizah, 2004; Ismail dkk, 2012). Terhambatnya pertumbuhan *Streptococcus mutans* terjadi akibat zat yang terkandung dalam daun jambu biji memiliki sifat antibakteri (Joseph, 2011). Tannin yang terdapat pada daun jambu biji bersifat antiseptik yaitu dapat mencegah atau mematikan pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Hal ini disebabkan oleh adanya gugus pirogalol dan gugus galoil yang merupakan gugus fenol, yang dapat bereaksi dengan protein membran

bakteri dan mengkoagulasinya. Adanya koagulasi protein dinding sel menyebabkan gangguan metabolisme dan kerusakan dinding sel yang akhirnya menyebabkan sel lisis (Ariyani dkk, 2007).

Berdasarkan uraian di atas peneliti tertarik untuk melakukan penelitian tentang daya hambat yang dimiliki oleh infusum daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) sebagai antibakteri terhadap *Streptococcus mutans* dengan metode infusum (perebusan) dan penggunaan air sebagai pelarut, disamping karena metode ini memiliki kelebihan yaitu lebih praktis dan sederhana (Handaya, 2008), masyarakat juga sudah lama menggunakan daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) sebagai obat diare (Mittal dkk, 2010; Joseph, 2011; Darsono dkk, 2003; Naini, 2004). Konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini menggunakan metode penipisan seri yaitu dengan menurunkan konsentrasi setengah dari konsentrasi awal, sehingga konsentrasi yang digunakan pada penelitian ini adalah 100%, 50%, 25%, 12,5%, dan 6,25% (Arifin dkk, 2009; Purnamasari dkk, 2010).

1.2 Rumusan Masalah

Berdasarkan uraian di atas, dapat dirumuskan permasalahan apakah infusum daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) efektif dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara in vitro?

1.3 Tujuan Penelitian

1.3.1 Tujuan Umum

Mengetahui efektivitas antibakteri infusum daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* secara in vitro.

1.3.2 Tujuan Khusus

1. Mengetahui efektivitas daya hambat infusum daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) konsentrasi 100% terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.
2. Mengetahui efektivitas daya hambat infusum daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) konsentrasi 50% terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.
3. Mengetahui efektivitas daya hambat infusum daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) konsentrasi 25% terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.
4. Mengetahui efektivitas daya hambat infusum daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) konsentrasi 12,5% terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.
5. Mengetahui efektivitas daya hambat infusum daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) konsentrasi 6,25% terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*.
6. Mengetahui konsentrasi efektif infusum daun jambu biji yang dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*.

1.4 Manfaat Penelitian

1. Bagi Masyarakat

Memberi informasi ilmiah kepada masyarakat tentang khasiat infusum daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn) sebagai salah satu alternatif bahan pencegah karies.

2. Bagi Keilmuan

Sebagai bahan referensi tambahan untuk penelitian selanjutnya yang berkaitan dengan efektivitas infusum daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn) terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans* maupun yang lainnya.

3. Bagi Pemerintah

Sebagai informasi ilmiah dalam mensosialisasikan tanaman obat tradisional dan mengoptimalkan manfaat sumber daya alam khususnya daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) untuk menjaga kesehatan gigi dan mulut.

4. Bagi Peneliti

Sebagai wadah untuk mengaplikasikan ilmu yang telah diperoleh dan menambah wawasan ilmu pengetahuan dalam melakukan penelitian.

1.5 Ruang Lingkup Penelitian

Penelitian ini dilakukan uji efektifitas infusum daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) pada konsentrasi 100%, 50%, 25%, 12,5%, dan 6,25% dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans*. Metode penelitian yang digunakan adalah penelitian eksperimental murni dengan sampel *Streptococcus mutans* yang didapat dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.

BAB 2

TINJAUAN PUSTAKA

2.1 *Streptococcus mutans*

2.1.1 Klasifikasi Ilmiah

Secara taksonomi, klasifikasi ilmiah *Streptococcus mutans* yaitu (Nugraha, 2008):

Kingdom : Monera

Divisi : Firmicutes

Kelas : Bacilli

Ordo : Lactobacillales

Famili : Streptococcaceae

Marga : Streptococcus

Spesies : *Streptococcus mutans*

2.1.2 Gambaran Umum

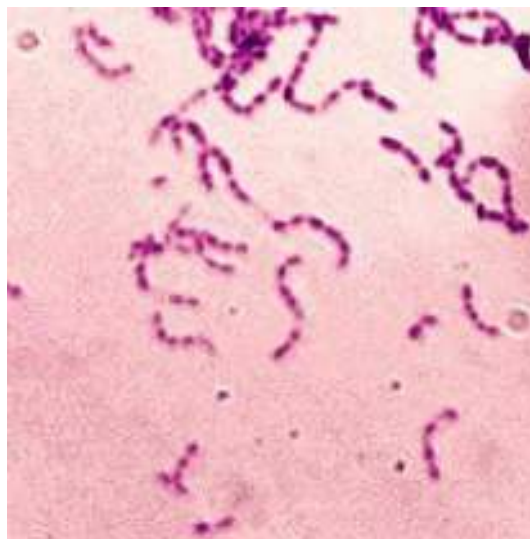
Streptococcus mutans mulai dikenal pada tahun 1960 ketika penelitian-penelitian menunjukkan keterkaitannya pada karies. Nama “mutans” diberikan karena bakteri ini sering melakukan transisi bentuk dari kokus ke bentuk kokobasil (Samaranayake, 2002). *Streptococcus mutans* merupakan bakteri fakultatif anaerob yang menggunakan oksigen untuk menghasilkan energi dengan berespirasi ketika oksigen tersedia, namun dapat menggunakan jalur fermentasi untuk mensintesis Adenosin trifosfat (ATP) apabila oksigen tidak tersedia

(Samaranayake, 2002), dalam kata lain *Streptococcus mutans* dapat hidup baik dengan adanya oksigen namun tetap hidup walaupun tanpa oksigen.

Streptococcus mutans tumbuh optimum pada suhu 37°C dengan pH antara 7,4-7,6. *Streptococcus mutans* merupakan organisme asidogenik yaitu mampu memproduksi asam organik dari karbohidrat sekaligus asidurik yaitu mampu bertahan hidup dalam lingkungan yang sangat asam (Nugraha, 2008).

2.1.3 Morfologi

Karakteristik *Streptococcus mutans* adalah berbentuk bulat sampai lonjong dengan diameter 0,6-1,0 µm, tersusun dalam rantai, non motil (tidak bergerak), katalis negatif, dan tidak berspora. Morfologi koloni *Streptococcus mutans* berwarna opak, berdiameter 0,5-1,0 mm, permukaannya kasar (hanya 7% yang licin dan bersifat mukoid) (Nugraha, 2008).



Gambar 2.1 *Streptococcus mutans*. Gram stain. (Rikasari, 2007)

2.1.4 Patogenesis

Streptococcus mutans memiliki struktur di luar dinding sel yang disebut *glycocalyx* (*slime layer*). *Glycocalyx* adalah lapisan polisakarida yang disekresikan oleh beberapa jenis bakteri tertentu. Lapisan ini memungkinkan bakteri untuk melakukan perlekatan ke berbagai bentuk permukaan seperti katup jantung maupun permukaan gigi. *Streptococcus mutans* yang masuk ke aliran darah yang disebabkan oleh trauma seperti penyikatan gigi maupun prosedur kedokteran gigi seperti pencabutan gigi atau tindakan bedah dapat menyebabkan *Streptococcus mutans* melakukan perlekatan dan merusak katup jantung terlebih pada penderita katub jantung abnormal (Levinson, 2012; Jawetz dkk, 1996). Perlekatan *Streptococcus mutans* pada permukaan gigi memainkan peranan yang penting dalam pembentukan plak dan sebagai langkah awal terjadinya karies (Levinson, 2012).

Streptococcus mutans menjadi bakteri yang paling kariogenik karena beberapa sifat yang dimilikinya, antara lain (Putri dkk, 2010):

1. Menempel pada email
2. Menghasilkan kandungan asam dan dapat hidup di lingkungan asam, kandungan asam yang dihasilkan ini dapat menghancurkan jaringan keras gigi sehingga menyebabkan terbentuknya karies
3. Berkembang pesat di lingkungan yang kaya sukrosa
4. Menghasilkan bakteriosin, yaitu substansi yang dapat membunuh organisme kompetitornya.

Mikroorganisme memegang peranan penting dalam proses terjadinya karies gigi. Awal terjadinya proses karies gigi yang nyata adalah dengan meningkatnya efektivitas mikroorganisme di dalam rongga mulut. *Streptococcus mutans* merupakan mikroorganisme yang memegang peranan penting dalam tahap terjadinya karies gigi. *Streptococcus mutans* mampu mensintesis polisakarida ekstraselular glukana, dapat memproduksi asam laktat yang difermentasikan dari karbohidrat, membentuk koloni yang melekat erat dengan permukaan gigi, dan lebih bersifat asidogenik dibanding *Streptococcus* lainnya, oleh karena itu *Streptococcus mutans* menjadi target utama dalam pencegahan terjadinya karies (Purnamasari dkk, 2010).

2.2 Karies

Karies gigi merupakan salah satu penyakit infeksi bakteri yang paling umum pada manusia, ditandai oleh demineralisasi dan penghancuran matriks organik dari jaringan keras gigi yang meliputi email, dentin, dan sementum (Langlais dkk, 1998).

Proses terjadinya karies meliputi beberapa faktor yang harus terjadi secara bersama-sama antara lain bakteri kariogenik, permukaan gigi yang rentan, tersedianya bahan nutrisi untuk mendukung pertumbuhan bakteri, dan waktu yang cukup untuk kejadiannya (Putri dkk, 2010). Terdapat sekitar 300 macam spesies bakteri di dalam rongga mulut tetapi hanya sebagian bakteri saja yang merupakan bakteri kariogenik penyebab karies antara lain dari *Streptococcus spp* dan *Lactobacillus spp* (Cappelli dkk, 2008). *Streptococcus mutans* merupakan bakteri utama penyebab karies gigi (Purnamasari dkk, 2010; Zain, 2011).

2.3 Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn.)

Jambu biji termasuk ke dalam Famili Myrtaceae dan merupakan tanaman tropis jenis perdu yang dapat tumbuh sampai 10 m. Umumnya jambu biji ditanam untuk mendapatkan buahnya (Joseph, 2011). Batang jambu biji berkayu, keras, kulit batang licin, mengelupas, dan berwarna cokelat kehijauan. Helaian daun jambu biji berbentuk bulat telur sedikit menjong, ujung tumpul, pangkal membulat, tepi rata sedikit melekok ke atas, pertulangan menyirip, panjang 6-14 cm, lebar 3-6 cm, berwarna hijau. Buahnya berbentuk bulat sampai bulat telur, berwarna hijau sampai hijau kekuningan (Dalimartha, 2000).



Gambar 2.2 Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn.) (Shruthi dkk, 2013)

2.3.1 Klasifikasi Ilmiah

Klasifikasi dari tanaman jambu biji adalah sebagai berikut (Shruthi dkk, 2013):

Kingdom : Plantae
Ordo : Myrtales
Famili : Myrtaceae
SubFamili : Myrtodideae
Marga : Psidium
Spesies : Guajava

Nama binomial: *Psidium guajava* Linn.

Nama daerah:

Sumatra: glima breuh (Aceh), glimeu беру (Gayo), galiman (Batak Karo), masiambu (Nias), biawas, jambu biawas, jambu biji, jambu batu, jambu klutuk (Melayu). **Jawa:** jambu klutuk (Sunda), bayawas, jambu krutuk, jambu krikil, petokal (Jawa), jhambhu bhender (madura). **Nusa tenggara:** sotong (Bali), guawa (Flores), goihawas (Sika). **Sulawesi:** gayawas (Manado), boyawat (Mongondow), koyawas (Tonsaw), dambu (Gorontalo), jambu paratugala (Makassar), jambu paratukala (Bugis), jambu (Baree), kujabas (Roti), biabuto (Buol). **Maluku:** kayawase (Seram Barat), kujawase (Seram Selatan), laine hatu, lutu hatu (Ambon), gayawa (Ternate, Halmahera) (Dalimartha, 2000).

2.3.2 Kandungan Kimia Daun Jambu Biji

Daun jambu biji mengandung unsur kimia seperti *α -pinene*, *β -pinene*, *limonene*, *menthol*, *terpenyl acetate*, *isopropyl alcohol*, *longicyclene*, *caryophyllene*, *β -bisabolene*, *caryophyllene oxide*, *β -copanene*, *farnesene*, *humulene*, *selinene*, *cardiene* dan *curcumene*, *mallic acids*, *nerolidiol*, *β -sitosterol*, *ursolic*, *crategolic*, dan *guayavolic acids*, *cineol*, *quercetin*, *avicularin*, *essential oil*, *resin*, *tannin*, *eugenol*, *caryophyllene* dan *guavenoic acid*, *triterpene oleanic acid*, *prenol*, dan *triterpenoids* (Joseph, 2011, Shruthi dkk, 2013, Dalimartha, 2000, Mittal dkk, 2010). Efektivitas antimikroba tanaman yang termasuk ke dalam famili Myrtaceae terkait dengan kadar tinggi *essential oil* dan senyawa fenolik seperti *tannin* (Vieira dkk, 2012).

Empat komponen antibakteri telah teridentifikasi dari daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) dua *flavonoid glycosides* baru yaitu *morin-3-O- α -L-lyxopyranoside* dan *morin-3-O- α -L-arabopyranoside*, dan dua lagi yang sudah dikenal sebagai flavonoid yaitu *guaijaverin* dan *quercetin* (Mittal dkk, 2010; Rishika dkk, 2012).

Daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) memiliki kandungan senyawa fenol yang cukup banyak diantaranya tanin dan flavonoid, sehingga daun jambu biji bersifat antimikroba (Hermawan dkk, 2012). Tanin yang terkandung di dalam daun jambu biji sebesar 90.000-150.000 ppm atau sekitar 9% (Galih, 2010; Hermawan dkk, 2012). Tanin sebagai antimikroba disebabkan oleh adanya gugus pirogalol dan gugus galoil yang merupakan gugus fenol yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri atau membunuhnya dengan cara bereaksi

dengan sel protein bakteri sehingga terjadi denaturasi protein. Adanya denaturasi pada dinding sel bakteri menyebabkan gangguan metabolisme bakteri sehingga terjadi kerusakan pada dinding sel yang akhirnya menyebabkan sel lisis (Hermawan dkk, 2012).

Flavonoid yang terdapat pada daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) mempunyai efek antimikroba melalui kemampuannya untuk membentuk ikatan kompleks dengan protein pelarut dan protein ekstraseluler dinding sel bakteri, hal ini akan merusak integritas dinding sel dan dinding sel tersebut menjadi rusak (Fadlillah dkk, 2010).

2.3.3 Penelitian dan Pengujian Keefektifan Daun Jambu Biji

Penelitian yang telah dilakukan dalam pengujian keefektifan daun jambu biji sebagai antibakteri yaitu:

- a. Hermawan, dkk (2012) melakukan penelitian terhadap ekstrak daun jambu biji menggunakan pelarut metanol dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Penelitian ini membuktikan bahwa ekstrak daun jambu biji memiliki nilai Kadar Hambat Minimal (KHM) 2% terhadap *Streptococcus mutans*, sedangkan untuk nilai Kadar Bunuh Minimal (KBM) ekstrak daun jambu biji terhadap *Streptococcus mutans* adalah 3,5%. Penelitian berbagai macam ekstrak terhadap *Streptococcus mutans* yang lain adalah sebagai berikut, sirih hijau nilai konsentrasi KBM yang didapatkan adalah 20%, ekstrak siwak konsentrasi KHM yang didapatkan adalah 6,25%, dan sirih wangi nilai KHM yang didapatkan 6%. Dari ketiga macam

ekstrak tersebut ekstrak daun jambu biji masih lebih efektif dalam menghambat dan membunuh *Streptococcus mutans*.

- b. Galih S, (2010) menyatakan bahwa infusa daun jambu biji dapat membunuh 90% cacing *Ascaris suum* pada konsentrasi 84,7% dengan waktu kontak 7 jam.
- c. Ajizah, (2004) membuktikan pertumbuhan *Salmonella typhimurium* secara in vitro dapat dihambat dengan ekstrak daun jambu biji sampai konsentrasi 200mg/ml.
- d. Darsono, dkk (2003) membuktikan bahwa ekstrak daun jambu biji yang diekstraksi dengan cara refluks selama 3 jam dengan pelarut etanol 96% dari kultivar dengan daging buah merah, daging buah putih, maupun dengan daging buah kuning menghasilkan Daerah Hambat Pertumbuhan terhadap *Staphylococcus aureus* pada konsentrasi 10%, 20%, dan 30%.

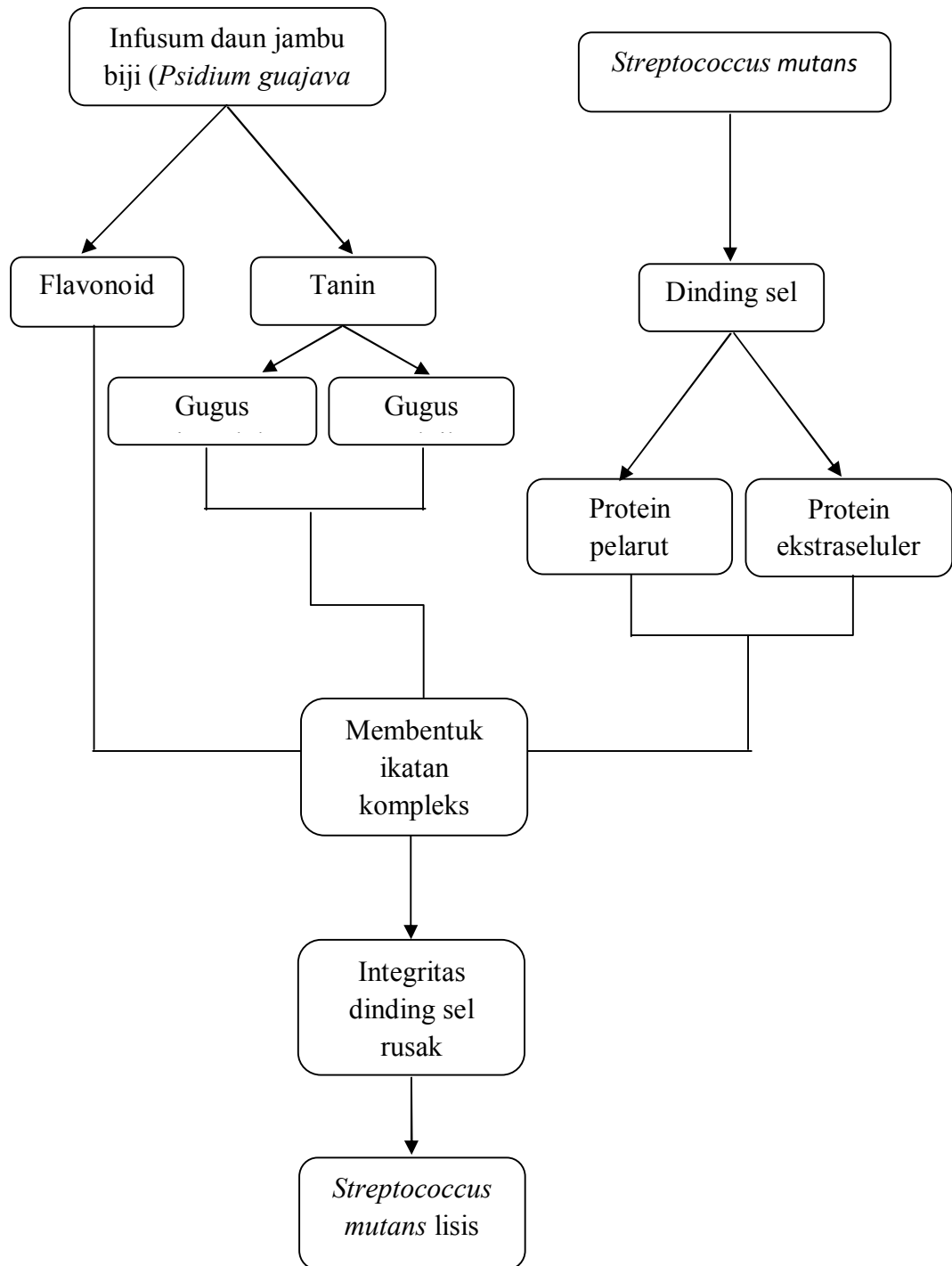
2.4 Metode Ekstraksi

Metode ekstraksi menggunakan bahan alam dengan pelarut dibedakan menjadi dua cara yaitu pendinginan (*cold processing*) dan cara pemanasan (*heat processing*). Maserasi dan perkolasi merupakan metode ekstraksi pendinginan, sedangkan yang termasuk metode pemanasan adalah refluks, soxhlet, digesti, infus, dan dekok (Handaya, 2008).

Infus adalah ekstraksi yang menggunakan air sebagai pelarut pada temperatur 90°C selama 15 menit (Depkes RI, 1995). Metode ini umum digunakan untuk mengekstrak zat kandungan aktif yang larut dalam air dari bahan-bahan nabati. Keuntungan dari metode ini adalah cara yang sederhana dan material yang akan

dibuat menjadi infusum tidak terlalu banyak. Kerugian dari metode ini adalah hasil infusum yang didapatkan tidak stabil dan mudah tercemar oleh kuman maupun jamur (Handaya, 2008).

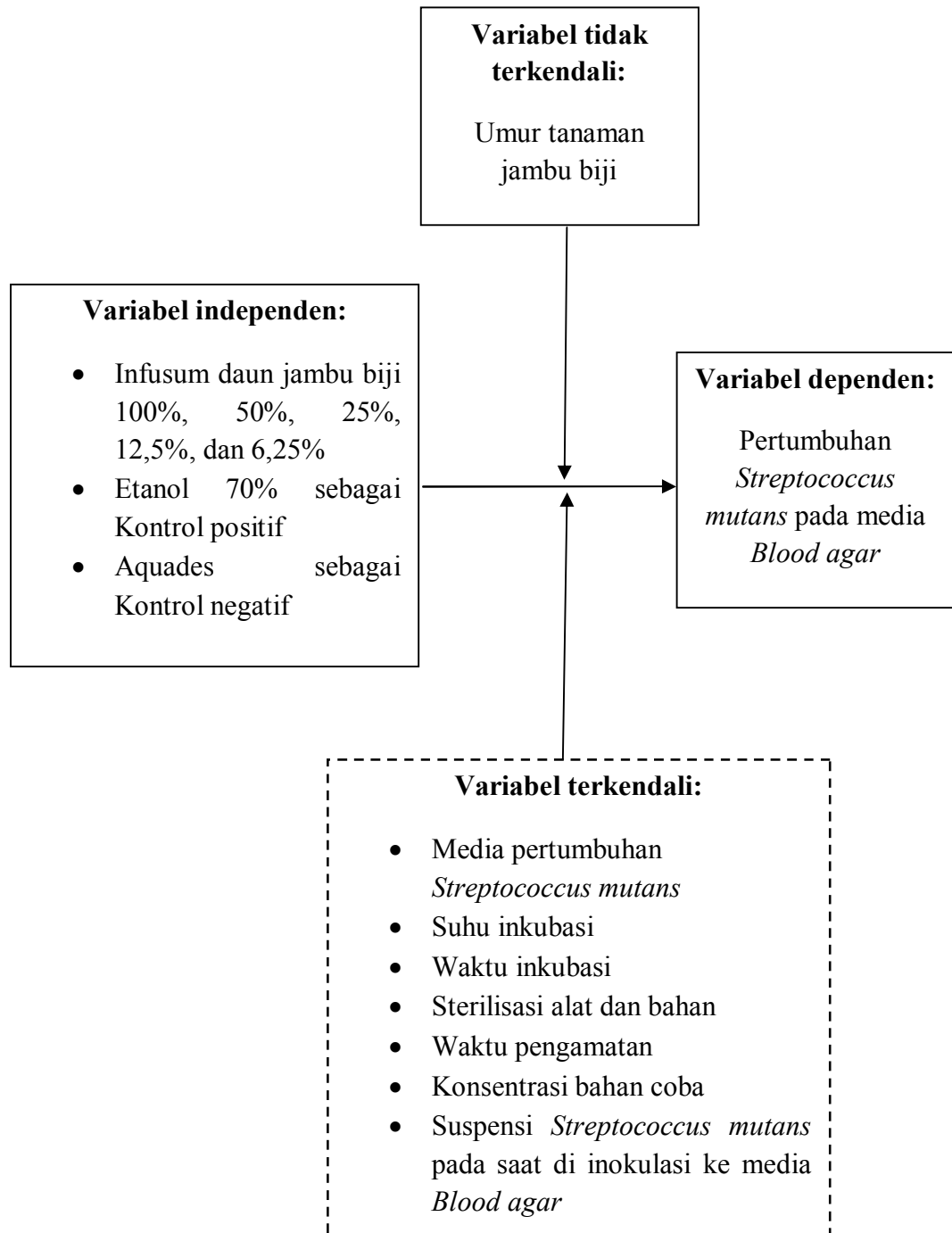
2.5 Kerangka Teori



BAB 3

KERANGKA KONSEP DAN DEFINISI OPERASIONAL

3.1 Kerangka Konsep



3.2 Variabel Penelitian

3.2.1 Variabel Independen

- a. Infusum daun jambu biji 100%
- b. Infusum daun jambu biji 50%
- c. Infusum daun jambu biji 25%
- d. Infusum daun jambu biji 12,5%
- e. Infusum daun jambu biji 6,25%
- f. Etanol 70% sebagai kontrol positif
- g. Aquades sebagai kontrol negatif

3.2.2 Variabel Dependen

Pertumbuhan *Streptococcus mutans* dengan metode pengukuran diameter zona hambat pada masing-masing perlakuan.

3.2.3 Variabel Terkendali

Variabel terkontrol dalam penelitian ini adalah:

- a. Media *Blood Agar* pertumbuhan *Streptococcus mutans*
- b. Suhu inkubasi 37° C
- c. Waktu inkubasi
- d. Sterilisasi alat dan bahan
- e. Waktu pengamatan
- f. Konsentrasi bahan coba
- g. Suspensi *Streptococcus mutans* pada saat di inokulasi ke media *Blood Agar*
- h. Keterampilan operator

3.2.3 Variabel Tidak Terkendali

Variabel tidak terkontrol dalam penelitian ini adalah umur tanaman jambu biji yang daunnya dipetik dan digunakan sebagai bahan penelitian.

3.3 Definisi Operasional

Definisi operasional dalam penelitian ini adalah :

- a. Konsentrasi infusum adalah persentase berat per volume (%b/v) daun jambu biji dalam 100 ml aquades, dimana infusum 100% didapatkan dari perbandingan 100 gram daun jambu biji dalam 100 ml aquades, demikian seterusnya untuk konsentrasi infusum 50%, 25%, 12,5%, dan 6,25%.

Cara ukur : menghitung konsentrasi infusum dengan rumus % b/v

Alat ukur : timbangan dan gelas ukur

Hasil ukur : konsentrasi infusum

Skala rasio : rasio

- b. Etanol 70% adalah sediaan alkohol dengan perbandingan 70 ml etanol dalam 100 ml air. Disebut juga *etil alkohol* 70% dan bersifat sebagai antibakteri.
- c. Aquades adalah air hasil penyulingan dan tidak bersifat sebagai antibakteri.
- d. Diameter zona hambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* adalah diameter terpanjang daerah dimana *Streptococcus mutans* tidak tumbuh di sekitar cakram dan ditandai dengan adanya daerah bening di sekitar cakram,

Cara ukur : mengukur diameter terpanjang zona bening di sekitar cakram

Alat ukur : sliding kaliper

Hasil ukur : diameter terpanjang zona bening (mm)

Skala ordinal : ordinal

Menurut David dan Stout, daya antibakteri berdasarkan zona hambatnya:

- a. Sangat kuat : zona hambat >20 mm
- b. Kuat : zona hambat antara 10 mm- 20 mm
- c. Sedang : zona hambat antara 5 mm- 10 mm
- d. Lemah : zona hambat <5 mm

3.4 Hipotesa Penelitian

Infusum daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) efektif dalam menghambat pertumbuhan bakteri penyebab karies *Streptococcus mutans* secara in vitro.

BAB 4

METODE PENELITIAN

4.1 Jenis dan Rancangan Penelitian

Jenis penelitian yang dilakukan adalah penelitian eksperimental murni dengan desain *posttest only control group*.

4.2 Lokasi dan Waktu Penelitian

Lokasi : Laboratorium Biota Sumatera (LBS) Universitas Andalas

Waktu : Januari 2014

4.3 Populasi dan Sampel

4.3.1 Populasi

Bakteri *Streptococcus mutans*

4.3.2 Sampel

- a) Sampel : Sampel penelitian ini adalah biakan murni *Streptococcus mutans* yang berasal dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas.
- b) Besar sampel : besar sampel pada penelitian ini menggunakan rumus Frederer (Suyatno, 2012).

$$(t-1)(n-1) \geq 15$$

Dimana t = banyaknya kelompok perlakuan

r = jumlah replikasi

Penelitian ini menggunakan 7 kelompok perlakuan yang masing-masing terdiri atas:

- a. Kelompok I : infusum daun jambu biji 100%
- b. Kelompok II : infusum daun jambu biji 50%
- c. Kelompok III : infusum daun jambu biji 25%
- d. Kelompok IV : infusum daun jambu biji 12,5%
- e. Kelompok V : infusum daun jambu biji 6,25%
- f. Kelompok VI : *etanol* 70% sebagai kontrol positif
- g. Kelompok VII: aquades sebagai kontrol negatif

Jadi perlakuannya (t) adalah 7

$$(t-1)(r-1) \geq 15$$

$$(7-1)(r-1)$$

$$6(r-1) \geq 15$$

$$6r-6 \geq 15$$

$$\geq 21$$

$$r \geq 3,5$$

$$r \sim 4$$

jumlah replikasi atau pengulangan (r) yang dipakai adalah 4, artinya pada kelompok I – VII (7 variabel) dilakukan sebanyak 4 kali percobaan.

4.4 Alat dan Bahan Penelitian

4.5.1 Alat

Tabel 3.1 Alat Penelitian

Alat	
1	Panci infusum
2	Autoklaf
3	Inkubator
4	Kaliper
5	Erlenmeyer 250 ml
6	Gelas ukur 100 ml
7	<i>Neraca analitic electric</i>
8	<i>Hot Plate</i>
9	Tabung reaksi
10	Pinset
11	Timbangan
12	<i>Handscoon</i>
13	Kompor
14	Pisau
15	Kertas saring
16	Rak tabung reaksi
17	<i>Sprayer</i>
18	<i>Cotton bud</i> steril
19	Cawan petri
20	Pipet mikro
21	Bunsen
22	Pelekat label
23	Termometer kimia
24	<i>Spuir dispossible</i>
25	Kertas perkamen
26	Jarum ose

4.5.2 Bahan

Tabel 3.2 Bahan Penelitian

Bahan	
1	Daun jambu biji sebanyak 1,5 kg
2	Biakan murni <i>Streptococcus mutans</i>
3	Media <i>Blood agar</i>
4	Spiritus
5	Alkohol 70%
6	Aquades
7	Kapas steril
8	NaCl 0,9%

4.5 Prosedur Kerja

4.5.1 Pembuatan Media Bakteri

Streptococcus mutans dibiakkan pada media *Blood agar*. 4,8 gram *Blood Agar* dilarutkan ke dalam 109 ml aquades, lalu dipanaskan di atas *hot plate* sampai mendidih, selanjutnya media disterilkan menggunakan autoklaf selama 15 menit dengan tekanan udara 2 atm atau suhu 121°C. Media *Blood agar* yang telah disterilkan ditunggu sampai suhu mencapai 50°C lalu dicampurkan dengan darah sebanyak 6 ml. Media *Blood Agar* yang telah siap dituangkan ke dalam cawan petri diameter 10 cm masing-masing sebanyak 20 ml lalu ditunggu sampai media padat.

4.6.2 Pembiakan *Streptococcus mutans*

Biakan bakteri *Streptococcus mutans* yang digunakan pada penelitian ini berasal Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas. Pembiakan dilakukan dalam suasana aerob, menggunakan media padat *Blood agar (BA)* yang telah disiapkan pada prosedur sebelumnya. Biakan bakteri diinkubasi dalam suasana aerob pada suhu 37°C selama 24 jam, lalu diamati apakah bakteri *Streptococcus mutans* murni telah tumbuh subur.

4.6.3 Pembuatan Infusum

Daun jambu biji yang digunakan pada penelitian ini didapatkan dari Kebun Tanaman Obat (KTO) Universitas Andalas.

Cara kerja dalam pembuatan infusum daun jambu biji adalah sebagai berikut:

- a. Daun jambu biji segar dibersihkan kemudian dipotong halus

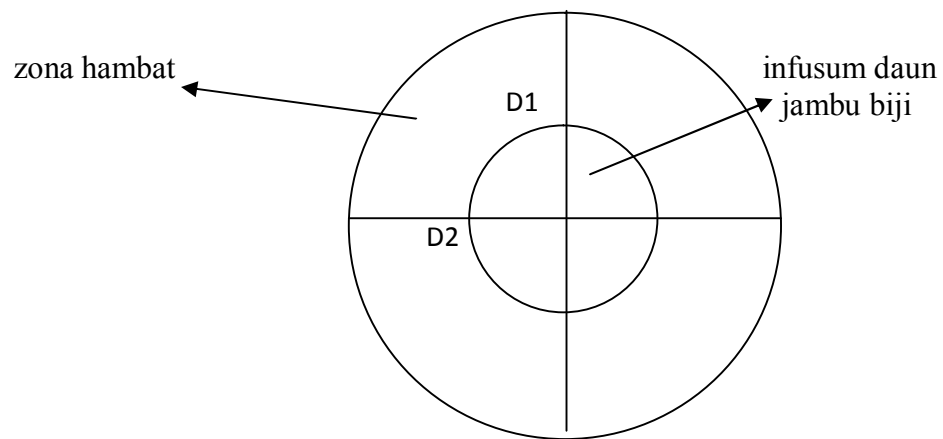
- b. Sebanyak 100 gram daun jambu biji segar dan 100 ml aquades direbus untuk mendapatkan konsentrasi infusum 100%.
- c. Lakukan perebusan selama 15 menit setelah air bersuhu 90°C sambil sekali-kali diaduk, kemudian dilakukan penyaringan untuk mendapatkan larutan infusumnya saja.
- d. Apabila infusa yang didapat kurang dari 100 ml, maka dilakukan penambahan aquades yang panas pada ampas daun jambu biji dan disaring kembali sampai infusa mencapai 100 ml.
- e. Konsentrasi yang didapat adalah 100% dan untuk konsentrasi selanjutnya dilakukan pengenceran dengan menambahkan aquades untuk mendapatkan konsentrasi 50%, 25%, 12,5%, dan 6,25 %.

4.6.4 Uji Daya Hambat Menggunakan Metode Difusi Disk

Cakram kosong diletakkan pada petri yang telah terdapat bakteri, kemudian zat uji ditetaskan menggunakan pipet mikro pada cakram tersebut. Cawan petri diinkubasi pada suhu 37°C selama 24 jam. Setelah 24 jam dilihat jumlah *Streptococcus mutans* yang tumbuh dengan mengukur zona bening yang dilihat dengan menggunakan kaliper.

4.7 Pengumpulan Data

Zona hambat yang terbentuk diukur sebanyak dua kali yaitu pengukuran berdasarkan garis tengah diagonal dan hasilnya dirata-ratakan. Alat pengukuran zona hambat adalah kaliper.



$$\text{Zona hambat} = (D1 + D2) : 2$$

4.8 Pengolahan dan Analisa Data

4.8.1 Pengolahan Data

Langkah-langkah dalam pengolahan data dilakukan sebagai berikut:

- Editing* yaitu kegiatan memeriksa kembali data yang telah dikumpulkan apakah sudah lengkap dan benar.
- Coding* yaitu peneliti memberi kode pada setiap data dan informasi yang sudah dikumpulkan untuk mempermudah *entry* data.
- Entry* yaitu memasukkan data yang telah diedit dan diberi pengkodean kemudian diproses ke dalam program statistik komputer.
- Tabulating* (tabulasi data) yaitu mengelompokkan dan memasukkan data ke dalam kategori sampel berbentuk tabel distribusi frekuensi.

- e. *Cleaning* (membersihkan data) yaitu pengecekan kembali kelengkapan data sebelum dilakukan analisis.

4.8.2 Analisis Data

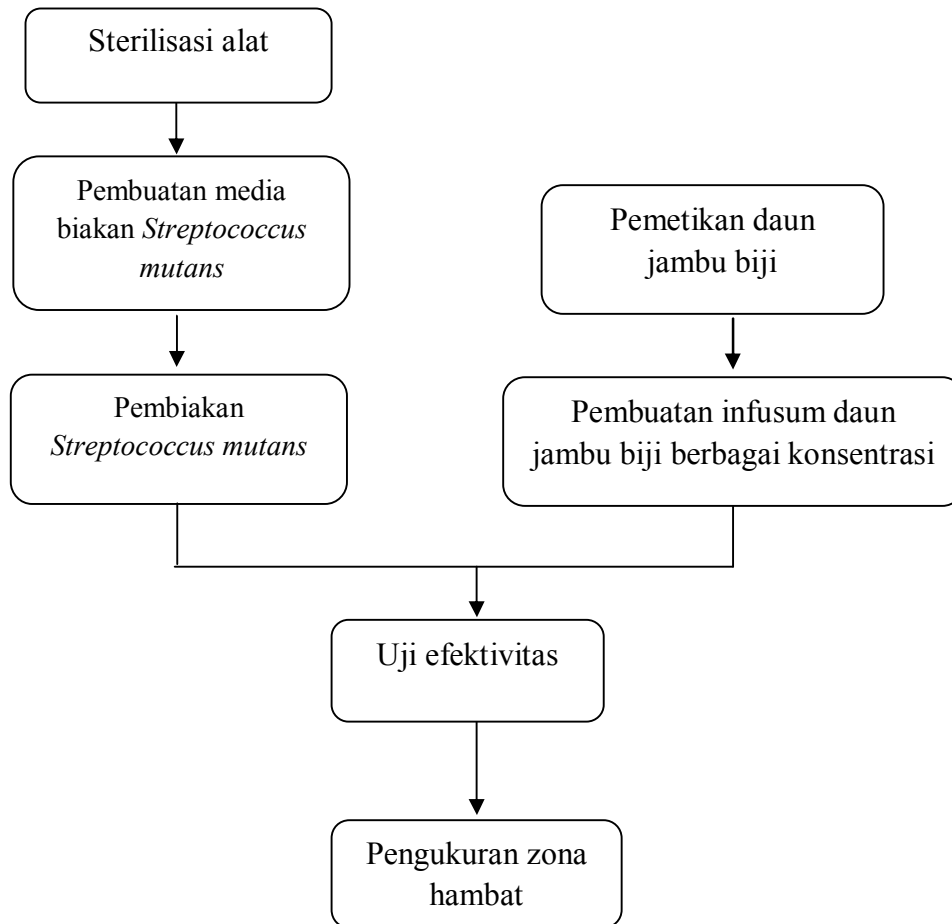
4.8.2.1 Analisis Univariat

Analisis univariat adalah analisis uraian untuk mengetahui distribusi frekuensi dari variabel yang diamati yaitu variabel dependen (pertumbuhan *Streptococcus mutans*) dan variabel independen (konsentrasi infusum daun jambu biji, alkohol 70%, dan aquades) sehingga dapat diketahui karakteristik atau gambaran dari variabel yang diteliti.

4.8.2.2 Analisis Multivariat

Analisis multivariat digunakan untuk penelitian dengan > 2 kelompok perlakuan pada analisa komparatif kategorik adalah uji statistik Kurskal Wallis. Apabila pada uji *Kurskal wallis* diperoleh perbedaan antar variabel, maka dilanjutkan dengan uji *Mann Whitney* untuk melihat variabel mana yang paling efektif.

4.9 Alur Penelitian



BAB 5

HASIL DAN ANALISA DATA

Uji infusum daun jambu biji dilakukan dengan 5 konsentrasi yaitu 100%, 50%, 25%, 12,5%, 6,25%, etanol 70% sebagai kontrol positif, dan aquades sebagai kontrol negatif. Cakram ditetesi dengan infusum daun jambu biji lalu diletakkan pada cawan petri yang telah diinokulasi *Streptococcus mutans* kemudian diinkubasi selama 24 jam.

Luas daerah zona hambat diketahui dengan cara mengukur diameter zona hambat yang terbentuk di sekitar cakram, kemudian rata-rata zona hambat tiap cakram dibandingkan dengan rata-rata zona hambat pada cakram yang lain. Hasil pengukuran rata-rata diameter zona hambat yang dibentuk oleh infusum daun jambu biji berbagai konsentrasi terhadap *Streptococcus mutans* dengan uji difusi disk dapat dilihat pada tabel 5.1.

Tabel.5.1 Rata-rata diameter zona hambat berbagai konsentrasi infusum daun jambu biji (*Psidium guajava* Linn.) terhadap *Streptococcus mutans* dan nilai kemaknaannya

	Diameter Zona Hambat						
	Aquades	Etanol 70%	100%	50%	25%	12,5%	6,25%
Rata-rata	0,0	8,1	9,2	7,9	1,8	0,0	0,0
Minimum	0,0	6,0	8,0	7,4	0,0	0,0	0,0
Maksimum	0,0	9,3	11,5	8,7	7,0	0,0	0,0
Standar deviasi	0,0	1,5	1,6	0,6	3,5	0,0	0,0

Tabel di atas menunjukkan bahwa tidak terbentuk zona hambat di sekitar cakram pada kelompok kontrol (aquades) serta pada kelompok infusum konsentrasi 6,25% dan 12,5%. Infusum konsentrasi 25% sudah menunjukkan zona hambat meskipun relatif kecil. Zona hambat terbesar dibentuk oleh infusum konsentrasi 100% dengan diameter terkecil 8,0 mm, diameter terbesar 11,5 mm, dan rata-rata diameter 9,2 mm.

Etanol 70% sebagai kontrol positif dalam penelitian ini juga menunjukkan rata-rata zona hambat sebesar 8,1 mm. Hasil pada tabel di atas juga menunjukkan bahwa semakin besar konsentrasi infusum daun jambu biji semakin besar pula zona hambat yang terbentuk.

Uji statistik yang dilakukan pada penelitian ini yaitu uji Kruskal Wallis untuk melihat perbedaan daya hambat antar variabel. Uji statistik dilanjutkan dengan uji lanjutan Mann-Whitney untuk melihat variabel mana yang memiliki perbedaan signifikan.

Uji normalitas menggunakan *One Simple Kolmogorov-Smirnov Test* menunjukkan hasil bahwa distribusi data tidak normal ($P < 0,05$) sehingga dilanjutkan dengan menggunakan uji non parametrik Kruskall Wallis lalu didapat bahwa terdapat perbedaan yang signifikan antar variabel ($P < 0,05$).

Tabel 5.2 Tabel Hasil Uji Kruskall Wallis

Kelompok	Perlakuan	Sampel	$\bar{X} \pm SD$	Nilai P (Kruskall Wallis)
I	Aquades	4	$0 \pm 0,00$	0,001
II	Etanol 70%	4	$8,063 \pm 1,48$	
III	100%	4	$9,188 \pm 1,57$	
IV	50%	4	$7,988 \pm 0,55$	
V	25%	4	$1,750 \pm 3,50$	
VI	12,5%	4	$0 \pm 0,00$	
VII	6,25%	4	$0 \pm 0,00$	

Uji statistik menggunakan Mann-Whitney menunjukkan kelompok perlakuan mempunyai perbedaan yang bermakna ($P < 0,05$), tetapi tidak ada perbedaan yang bermakna antara infusum 100% dengan etanol 70% begitupun dengan infusum konsentrasi 50%.

BAB 6

PEMBAHASAN

Penelitian ini dilakukan di Laboratorium Biota Sumatera Universitas Andalas pada bulan Januari 2014, bertujuan untuk mengetahui efektivitas infusum daun jambu biji dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*. Konsentrasi infusum daun jambu biji yang digunakan adalah 100%, 50%, 25%, 12,5% dan 0,25%, disertai etanol 70% sebagai kontrol positif dan aquades sebagai kontrol negatif dengan masing-masing replikasi 4 kali.

Daun jambu biji yang digunakan pada penelitian ini diperoleh dari KTO (Kebun Tanaman Obat) Universitas Andalas. *Streptococcus mutans* diperoleh dari Laboratorium Mikrobiologi Fakultas Kedokteran Universitas Andalas, bakteri ini dipilih karena merupakan organisme utama penyebab karies gigi.

Pembuatan infusum daun jambu biji dilakukan dengan metode perebusan sesuai dengan Farmakope Indonesia edisi ke IV. Daun jambu biji direbus pada panci infusum selama 15 menit dimulai ketika suhu air menunjukkan suhu 90°C.

Metode uji antibakteri yang digunakan pada penelitian ini adalah metode difusi disk (tes Kirby & Bauer) yaitu dengan menggunakan cakram kertas yang diletakkan pada media agar darah yang telah ditanami bakteri *Streptococcus mutans*, kemudian cakram kertas ditetesi dengan infusum daun jambu biji berbagai konsentrasi menggunakan pipet mikro. Pengukuran zona hambat

dilakukan setelah media yang berisi bakteri diinkubasi selama 24 jam (Pratiwi, 2008).

Hasil yang diperoleh dari penelitian ini adalah konsentrasi 12,5% dan 6,25% tidak membentuk zona hambat sama sekali dan ini artinya infusum daun jambu biji pada konsentrasi tersebut tidak memiliki daya antibakteri. Konsentrasi 25% memperlihatkan adanya zona hambat tetapi dengan diameter yang kecil, ini berarti infusum daun jambu biji konsentrasi 25% sudah memiliki daya antibakteri tetapi tidak cukup signifikan untuk digunakan dalam menghambat pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*, sedangkan pada konsentrasi 50% dan 100% sudah menunjukkan zona hambat yang semakin besar. Infusum daun jambu biji konsentrasi 100% memiliki zona hambat yang lebih besar dibandingkan dengan etanol 70% sebagai kontrol positif. Menurut David dan Stout zona hambat antara 5 mm-10 mm dikategorikan memiliki daya antibakteri sedang, dan infusum daun jambu biji konsentrasi 100% memiliki rata-rata zona hambat 9,188 mm sehingga dikategorikan memiliki daya antibakteri sedang.

Infusum daun jambu biji 100% merupakan konsentrasi efektif dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* karena menghasilkan zona hambat yang lebih besar bila dibandingkan dengan konsentrasi lainnya, hal ini sesuai dengan pendapat ambarwati (2007) bahwa konsentrasi yang efektif adalah konsentrasi yang menghasilkan diameter zona hambat terbesar.

Penelitian yang dilakukan oleh Hermawan, dkk (2013) dengan teknik maserasi dan menggunakan metanol sebagai pelarut menyatakan bahwa ekstrak daun jambu biji memiliki Kadar Hambat Minimal terhadap *Streptococcus mutans*

pada konsentrasi 2% dan Kadar Bunuh Minimal pada konsentrasi 3,5%. Konsentrasi tersebut lebih kecil bila dibandingkan dengan konsentrasi infusum daun jambu biji dalam menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* dan hal ini dikarenakan perbedaan pelarut yang digunakan dalam mengekstrak daun jambu biji. Azizah (2004) juga melakukan penelitian dan menyebutkan bahwa ekstrak daun jambu biji sampai konsentrasi 200 mg/ml dapat menghambat pertumbuhan *Salmonella typhimurium* sebagai mikroorganisme penyebab diare.

Infusum daun jambu biji menggunakan air sebagai pelarut, dimana air memiliki kepolaran 1g/ml, sedangkan metanol memiliki kepolaran 0,791 g/ml. Perbedaan kepolaran pelarut ini menyebabkan perbedaan kemampuan dalam melarutkan zat aktif yang terdapat pada daun jambu biji, dimana semakin tinggi tingkat kepolaran pelarut maka zat aktif semakin terekstraksi maksimal (Wilbraham dkk, 1992). Perbedaan kepolaran ini yang menyebabkan konsentrasi infusum daun jambu biji yang diperlukan untuk menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* lebih besar bila dibandingkan dengan konsentrasi ekstrak daun jambu biji.

Penelitian ini menggunakan metode infusum sebagai metode ekstraksi yang apabila dibandingkan dengan metode maserasi seperti pada penelitian sebelumnya, metode ini lebih sederhana dan mudah dilakukan serta diaplikasikan oleh masyarakat. Pelarut yang digunakan dengan metode infusum yaitu air/aquades juga merupakan pelarut yang mudah didapatkan, murah, stabil, tidak mudah terbakar, dan tidak bersifat toksik.

Penelitian ini menunjukkan adanya daya hambat infusum daun jambu biji terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans* karena senyawa yang terdapat pada daun jambu biji yaitu flavonoid dan tannin merupakan senyawa yang dapat larut dalam air. Teixeira dkk (2003) dalam penelitiannya menyebutkan bahwa infusum daun jambu biji mengandung flavonoid dan tannin. Uji toksisitas infusum daun jambu biji secara in vitro dan in vivo yang dilakukan oleh Teixeira, dkk (2003) menunjukkan bahwa infusum daun jambu biji tidak memiliki sifat toksik dan aman untuk dikonsumsi untuk jangka panjang, sehingga dapat dimanfaatkan sebagai teh untuk minuman maupun obat kumur.

Galih (2010) melakukan penelitian tentang infusum daun jambu biji terhadap cacing *Ascaris suum* dan dari hasil penelitian tersebut didapatkan bahwa pada konsentrasi 84,7% dengan waktu kontak 7 jam sebanyak 90% cacing *Ascaris suum* mati.

Mubarack, dkk (2009) dalam penelitiannya menyatakan bahwa bubuk *Solanum trilobatum* yang direbus dengan aquades kemudian dilakukan uji dengan ferric chloride (FeCl₂) menunjukkan keberadaan tannin pada filtrat tersebut, selanjutnya dilakukan uji antibakteri dan didapatkan nilai KHM dan KBM terhadap bakteri *Staphylococcus aureus*, *Proteus vulgaris*, *Pseudomonas aureginosa*, *Salmonella typhi*, *Streptococcus pyrogens*, dan *Escherichia coli*.

Infusum daun jambu biji memiliki sifat antibakteri karena memiliki kandungan senyawa fenol yang cukup banyak diantaranya flavonoid dan tannin. Kandungan tannin di dalam daun jambu biji sebanyak 9%, yaitu lebih banyak

dibandingkan dengan senyawa lainnya yang terdapat dalam daun yaitu lemak 6%, damar 3%, dan minyak atsiri (eugenol) 0,4%.

Daya antibakteri tannin disebabkan karena adanya gugus pirogalol dan gugus galoil yang merupakan gugus fenol yang dapat menghambat pertumbuhan bakteri atau membunuhnya dengan cara bereaksi dengan sel protein dari bakteri sehingga terjadi denaturasi protein. Denaturasi protein pada dinding sel bakteri menyebabkan gangguan metabolisme bakteri sehingga terjadi kerusakan pada dinding sel yang akhirnya menyebabkan lisis. Flavonoid mempunyai efek antibakteri melalui kemampuannya untuk membentuk ikatan kompleks dengan protein ekstraseluler dinding sel bakteri, hal ini akan merusak integritas dinding sel dan akhirnya dinding sel tersebut rusak dan menyebabkan lisis.

BAB 7

KESIMPULAN DAN SARAN

7.1 Kesimpulan

Berdasarkan hasil penelitian uji efektivitas infusum daun jambu biji sebagai antibakteri terhadap pertumbuhan *Streptococcus mutans*, dapat disimpulkan bahwa:

1. Terdapat efek antibakteri infusum daun jambu biji pada konsentrasi 100% terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*
2. Terdapat efek antibakteri infusum daun jambu biji pada konsentrasi 50% terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*
3. Tidak terdapat efek antibakteri infusum daun jambu biji pada konsentrasi 25% terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*
4. Tidak terdapat efek antibakteri infusum daun jambu biji konsentrasi 12,5% terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*
5. Tidak terdapat efek antibakteri infusum daun jambu biji pada konsentrasi 6,25% terhadap pertumbuhan bakteri *Streptococcus mutans*
6. Konsentrasi efektif infusum daun jambu biji yang dapat menghambat pertumbuhan *Streptococcus mutans* adalah 100%.

7.2 Saran

Dari hasil penelitian ini, maka peneliti menyarankan:

1. Agar masyarakat menggunakan infusum daun jambu biji konsentrasi 100% sebagai obat kumur alternatif untuk mencegah karies karena infusum daun jambu biji memiliki sifat antibakteri terhadap bakteri *Streptococcus mutans*
2. Penelitian ini dapat dijadikan sebagai referensi tambahan untuk penelitian selanjutnya mengenai uji antimikroba infusum daun jambu biji
3. Pemerintah dapat mensosialisasikan dan mengoptimalkan penggunaan sumber daya alam khususnya daun jambu biji sebagai tanaman obat alternatif untuk menjaga kesehatan gigi dan mulut
4. Dilakukan penelitian lebih lanjut mengenai efek antibakteri infusum daun jambu biji terhadap bakteri selain *Streptococcus mutans*, dan dilakukan penelitian lanjutan menggunakan teknik ekstraksi yang berbeda.

KEPUSTAKAAN

- Ajizah, Aulia (2004). "Sensitivitas Salmonella Typhimurium Terhadap Ekstrak Daun Jambu Biji Psidium Guajava". Bioscientiae. Banjarmasin.
- Al-Mudallal, Nada HA, Essam FA Al-Jumaily, Nidhal AA Muhimen, Abd Al-Wahid Al-Shaibany (2008). "Isolation and Identification of Mutan's Streptococci Bacteria from Human Dental Plaque Samples". Journal of Al-Nahrain University Vol.11(3), December. Hal: 98-105
- Arifin, Moch Futuchul, Liliek Nurhidayati, Syarmalina, Rensy (2009). "Formulasi Edible Film Ekstrak Daun Sirih Sebagai Antihalitosis". Kongres Ilmiah ISFI XVII. Jakarta.
- Ariyani, Marista, Tuti Kusumaningsih, Markus Budi Rahardjo (2007). "Daya hambat Ekstrak Daun jambu Mente Terhadap Pertumbuhan Streptococcus sanguis". Jurnal PDGI Vol.57 No.02, Mei-Agustus.
- Cappelli, David P, Connie C Mobley (2008). *Prevention in Clinical Oral Helath Care*. Elsevier. Amerika. Hal: 48-49, 112
- Dalimartha, Setiawan (2000). *Atlas Tumbuhan Obat Indonesia*. Trubus Agriwidya. Jakarta. Hal: 71-77
- Darsono, Farida Lanawati, Stephanie Devi Artemisia (2003). "Efektivitas Antimikroba Ekstrak Daun Jambu Biji dari Beberapa Kultivar Terhadap Staphylococcus aureus ATCC 25923 dengan Hole Plate Diffusion Method". Berk.Penel.Hayati. Surabaya. Hal: 49-51
- Davis, W.W, Stout TR (1971). "Disc Plate Methods of Microbiological Antibiotic Assay". American Society for Microbiology. Amerika. 22(4) Hal: 659-665
- Departemen Kesehatan RI (1995). *Farmakope Indonesia Edisi IV*. Depkes. Jakarta. Hal: 9
- Departemen kesehatan RI (2008). "Riset Kesehatan Dasar (Riskesdas) 2007". Litbang Depkes RI. Jakarta. Hal: 140-142
- Fadlillah, Rizki, Juni Handajani, Tetiana Haniastuti (2010). "Ekstrak Daun Jambu Mete Konsentrasi 10% yang Dikumurkan Dapat Menghambat Pertumbuhan Streptococcus Mutans Saliva". Dentika Dental Journal. Vol 15 Hal: 135-140
- Galih, S Risang (2010). "Pengaruh Infusa Daun Jambu Biji (*Psidium guajava* Linn.) Terhadap Kematian *Ascaris suum*, goeze Invitro. Universitas Sebelas Maret. Surakarta.

- Handaya, Anthony (2008). "Daya Antimikroba Infusum Jambu Air Semarang Terhadap Pertumbuhan *Streptococcus mutans*, invitro". Universitas Indonesia. Jakarta.
- Hermawan, Rian, Prasetyo Adi, Noorhamdani (2012). "Uji Efektivitas Ekstrak Daun Jambu Biji Sebagai Antimikroba Terhadap bakteri Penyebab Karies *Streptococcus mutans* secara in Vitro". Universitas Brawijaya. Malang.
- Ismail, Mohamed, Minhas PS, Fathima Khanum, Sahana VM, Sowmya C (2012). "Antibacterial Activity of leaves Extract of *Psidium Guajava*". International Journal of Research in Pharmaceutical and Biomedical sciences. Vol.3(1) Jan-Mar.
- Jawetz, Ernest, Geo F Brooks, Janet S Butel, Nicholas Ornston, Joseph L Melnick, Edward Adelberg (1996). *Mikrobiologi Kedokteran*. EGC. Jakarta.
- Joseph, Baby (2011). "Review on Nutritional, Medicinal, and Pharmacological Properties of *Psidium guajava* Linn". International Journal of Pharma and Bio science Vol.2/Issue 1/ Jan-Mar Hal: 53-69
- Kshitiz, Parashar, Zaidka Shipra, Somani Rani, S.Jayanti (2011). "Anti-cariogenic Effects of Polyphenol Plant Products-A review". International Journal of Research in Ayurveda and Pharmacy, 2(3) 736-742
- Langlais, Robert P, Craig S Miller (1998). *Atlas Berwarna Kelainan Rongga Mulut yang lazim*. Hipokrates. Jakarta. Hal: 18
- Levinson, Warren (2012). *Medical Microbiology and Immunology*. McGraw-Hill. Amerika. Hal: 11, 27-28
- Mittal, Payal, Vikas Gupta, Gurpreet Kaur, Ashish K Garg, Amarjeet Singh (2010). "Phytochemistry and Pharmacological Activities of *Psidium guajava*: A review". International Journal of Pharmaceutical science and research Vol.1 issue 9. Hal: 9-17
- Mobarack, A Doss H Mohammed, R Dhanabalan (2009). Antibacterial activity of tannins from the leaves of *Solanum trilobatum* Linn. Indian Journal of Science and Technology Vol.2 No.2. India. Hal: 41-43
- Naini, Amiyatun (2004). "Uji Toksisitas Akut Ekstrak Daun *Psidium guajava* Linn Terhadap Mencit Mus Musculus". IJD 2004;12(2) : 63-65.
- Nugraha, Adi wirya (2008). "*Streptococcus mutans* si Plak dimana-mana". Fakultas Farmasi USD. Yogyakarta

- Petti, Stefano, Crispian Scully (2009). "Polyphenol, Oral Health and Disease: A Review". *Journal of Dentistry* 37 413-423
- Prasetyo A, Noorhamdani AS, Shalahuddin M (2013). "Uji Dekok Daun Kemangi (*Ocimum basilicum* forma citratum Back.) Sebagai Antimikroba Terhadap *Streptococcus viridans* Secara In Vitro". Universitas Brawijaya. Malang.
- Purnamasari, devi Ayu, Elly Munadziroh, R Mohammad Yogiarto (2010). "Konsentrasi Ekstrak Biji Kakao Sebagai Material Alam dalam Menghambat Pertumbuhan *Streptococcus mutans*". *Jurnal PDGI* Vol.59 No.1 Hal: 14-18.
- Putri M.H, Herijulianti E, Nurjannah N (2011). *Ilmu Pencegahan Penyakit Jaringan Keras dan Jaringan Pendukung Gigi*. EGC. Jakarta. Hal: 1, 154-156
- Rikasari, Yanita (2007). "Efek Antibakteri Jus Anggur (*Vitis Vinivera*) Varietas Probolinggo Biru Terhadap *Streptococcus mutans* Asal Saliva, In Vitro". Universitas Indonesia. Jakarta.
- Rishika, Dev, Ramica Sharma (2012). "An Update of Pharmacological Activity of *Psidium guajava* in the Management of Various Disorder". *International Journal of pharmaceutical Science and Research* Vol.3 Issue 10. Hal: 3557-3584
- Samaranayake, LP (2002). *Essential Microbiology for Dentistry*. Elsevier. China. Hal: 13, 218,-219, 207,
- Shruthi, Dakappa Shirur, Adhikari Roshan, Sanjay Sarma Timisilna, Sajjekhan Sunita (2013). "A Review on the Medicinal Plant *Psidium guajava* Linn". *Journal of Drug Delivery & Therapeutic*;2013, 3(2), Hal: 162-168.
- Suyatno (2012). "Menghitung Besar Sampel Penelitian". Universitas Diponegoro. Semarang. Hal: 1-4
- Teixeira, Rosangela de Oliveira, Marjori Leiva Camparoto, Mario Sergio Mantovani, Veronica Elisa Pimenta Vicentini (2003). "Assessment of two medicinal plants, *Psidium guajava* L. And *Achillea millefolium* L., in vitro and in vivo assays". *Genetics and Molecular Biology*, 26,4. Brazil. Hal: 551-555
- Vieira, Thiago Isidro, Brenna Louise Cavalcanti Gondim, Bianca Marques Santiago, Ana Maria Gondim Valenca (2012). "In vitro Antibacterial and non-stick Activity of extract from leaves of *Psidium guineense* Sw. And *Syzygium cumini* (L.) Skeels on Oral Microorganisms". *Rev Gaucha Odontol*, Porto Alegre V.60, n3, p 359-365, jul/set. Hal: 359-365

Wilbraham, Antony C, Michael S.Matta (1992). *Pengantar Kimia Organik dan hayati*. ITB. Bandung.

Zain, Nuhayati Bt Mohd (2011).” Differential of Gene of Streptococcus mutans in response to Treatment with Piper betle Aqueous Extract - A research Framework”. IPCBEE Vol.5. Hal: 467-469

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50
51	52	53	54	55
56	57	58	59	60
61	62	63	64	65
66	67	68	69	70
71	72	73	74	75
76	77	78	79	80
81	82	83	84	85
86	87	88	89	90
91	92	93	94	95
96	97	98	99	100
101	102	103	104	105
106	107	108	109	110
111	112	113	114	115
116	117	118	119	120
121	122	123	124	125
126	127	128	129	130
131	132	133	134	135
136	137	138	139	140
141	142	143	144	145
146	147	148	149	150
151	152	153	154	155
156	157	158	159	160
161	162	163	164	165
166	167	168	169	170
171	172	173	174	175
176	177	178	179	180
181	182	183	184	185
186	187	188	189	190
191	192	193	194	195
196	197	198	199	200
201	202	203	204	205
206	207	208	209	210
211	212	213	214	215
216	217	218	219	220
221	222	223	224	225
226	227	228	229	230
231	232	233	234	235
236	237	238	239	240
241	242	243	244	245
246	247	248	249	250
251	252	253	254	255
256	257	258	259	260
261	262	263	264	265
266	267	268	269	270
271	272	273	274	275
276	277	278	279	280
281	282	283	284	285
286	287	288	289	290
291	292	293	294	295
296	297	298	299	300
301	302	303	304	305
306	307	308	309	310
311	312	313	314	315
316	317	318	319	320
321	322	323	324	325
326	327	328	329	330
331	332	333	334	335
336	337	338	339	340
341	342	343	344	345
346	347	348	349	350
351	352	353	354	355
356	357	358	359	360
361	362	363	364	365
366	367	368	369	370
371	372	373	374	375
376	377	378	379	380
381	382	383	384	385
386	387	388	389	390
391	392	393	394	395
396	397	398	399	400
401	402	403	404	405
406	407	408	409	410
411	412	413	414	415
416	417	418	419	420
421	422	423	424	425
426	427	428	429	430
431	432	433	434	435
436	437	438	439	440
441	442	443	444	445
446	447	448	449	450
451	452	453	454	455
456	457	458	459	460
461	462	463	464	465
466	467	468	469	470
471	472	473	474	475
476	477	478	479	480
481	482	483	484	485
486	487	488	489	490
491	492	493	494	495
496	497	498	499	500
501	502	503	504	505
506	507	508	509	510
511	512	513	514	515
516	517	518	519	520
521	522	523	524	525
526	527	528	529	530
531	532	533	534	535
536	537	538	539	540
541	542	543	544	545
546	547	548	549	550
551	552	553	554	555
556	557	558	559	560
561	562	563	564	565
566	567	568	569	570
571	572	573	574	575
576	577	578	579	580
581	582	583	584	585
586	587	588	589	590
591	592	593	594	595
596	597	598	599	600
601	602	603	604	605
606	607	608	609	610
611	612	613	614	615
616	617	618	619	620
621	622	623	624	625
626	627	628	629	630
631	632	633	634	635
636	637	638	639	640
641	642	643	644	645
646	647	648	649	650
651	652	653	654	655
656	657	658	659	660
661	662	663	664	665
666	667	668	669	670
671	672	673	674	675
676	677	678	679	680
681	682	683	684	685
686	687	688	689	690
691	692	693	694	695
696	697	698	699	700
701	702	703	704	705
706	707	708	709	710
711	712	713	714	715
716	717	718	719	720
721	722	723	724	725
726	727	728	729	730
731	732	733	734	735
736	737	738	739	740
741	742	743	744	745
746	747	748	749	750
751	752	753	754	755
756	757	758	759	760
761	762	763	764	765
766	767	768	769	770
771	772	773	774	775
776	777	778	779	780
781	782	783	784	785
786	787	788	789	790
791	792	793	794	795
796	797	798	799	800
801	802	803	804	805
806	807	808	809	810
811	812	813	814	815
816	817	818	819	820
821	822	823	824	825
826	827	828	829	830
831	832	833	834	835
836	837	838	839	840
841	842	843	844	845
846	847	848	849	850
851	852	853	854	855
856	857	858	859	860
861	862	863	864	865
866	867	868	869	870
871	872	873	874	875
876	877	878	879	880
881	882	883	884	885
886	887	888	889	890
891	892	893	894	895
896	897	898	899	900
901	902	903	904	905
906	907	908	909	910
911	912	913	914	915
916	917	918	919	920
921	922	923	924	925
926	927	928	929	930
931	932	933	934	935
936	937	938	939	940
941	942	943	944	945
946	947	948	949	950
951	952	953	954	955
956	957	958	959	960
961	962	963	964	965
966	967	968	969	970
971	972	973	974	975
976	977	978	979	980
981	982	983	984	985
986	987	988	989	990
991	992	993	994	995
996	997	998	999	1000

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50
51	52	53	54	55
56	57	58	59	60
61	62	63	64	65
66	67	68	69	70
71	72	73	74	75
76	77	78	79	80
81	82	83	84	85
86	87	88	89	90
91	92	93	94	95
96	97	98	99	100

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50
51	52	53	54	55
56	57	58	59	60
61	62	63	64	65
66	67	68	69	70
71	72	73	74	75
76	77	78	79	80
81	82	83	84	85
86	87	88	89	90
91	92	93	94	95
96	97	98	99	100

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50
51	52	53	54	55
56	57	58	59	60
61	62	63	64	65
66	67	68	69	70
71	72	73	74	75
76	77	78	79	80
81	82	83	84	85
86	87	88	89	90
91	92	93	94	95
96	97	98	99	100

1	2	3	4	5
1	2	3	4	5
6	7	8	9	10
11	12	13	14	15
16	17	18	19	20
21	22	23	24	25
26	27	28	29	30
31	32	33	34	35
36	37	38	39	40
41	42	43	44	45
46	47	48	49	50
51	52	53	54	55
56	57	58	59	60
61	62	63	64	65
66	67	68	69	70
71	72	73	74	75
76	77	78	79	80
81	82	83	84	85
86	87	88	89	90
91	92	93	94	95
96	97	98	99	100

Lampiran 3. Tabel Master, Tabel Uji Normalitas, Tabel Uji Kruskal Wallis, dan Tabel Mann-Whitney

PERLAKUAN	AQUADES	ETANOL 70%	100%	50%	25%	12,50%	6,25%
	Diameter Zona Hambat						
1	0	9	11,5	7,9	7	0	0
2	0	8	8,75	8,7	0	0	0
3	0	9,25	8,5	8	0	0	0
4	0	6	8	7,35	0	0	0
RATA-RATA	0	8,0625	9,1875	7,9875	1,75	0	0

NPar Tests

One-Sample Kolmogorov-Smirnov Test

	zona hambat
N	28
Normal Parameters a,b	
Mean	3.855
Std. Deviation	4.3057
Most Extreme Differences	
Absolute	.350
Positive	.350
Negative	-.196
Kolmogorov-Smirnov Z	1.854
Asymp. Sig. (2-tailed)	.002

a. Test distribution is Normal.

b. Calculated from data.

Descriptives

zona hambat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Aquades	4	.000	.0000	.0000	.000	.000	.0	.0
etanol 70%	4	8.063	1.4773	.7386	5.712	10.413	6.0	9.3
100%	4	9.188	1.5729	.7864	6.685	11.690	8.0	11.5
50%	4	7.988	.5543	.2772	7.105	8.870	7.4	8.7
25%	4	1.750	3.5000	1.7500	-3.819	7.319	.0	7.0
12,5%	4	.000	.0000	.0000	.000	.000	.0	.0
6,25%	4	.000	.0000	.0000	.000	.000	.0	.0
Total	28	3.855	4.3057	.8137	2.186	5.525	.0	11.5

NPar Tests

Kruskal-Wallis Test

Ranks

kel	N	Mean Rank
zona hambat Aquades	4	8.00
etanol 70%	4	22.50
100%	4	24.25
50%	4	20.50
25%	4	10.25
12,5%	4	8.00
6,25%	4	8.00
Total	28	

Test Statistics^{a,b}

	zona hambat
Chi-Square	23.758
df	6
Asymp. Sig.	.001

a. Kruskal Wallis Test

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

kel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat Aquades	4	2.50	10.00
etanol 70%	4	6.50	26.00
Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

kel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat Aquades	4	2.50	10.00
100%	4	6.50	26.00
Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

kel		N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat	Aquades	4	2.50	10.00
	50%	4	6.50	26.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

kel		N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat	Aquades	4	4.00	16.00
	25%	4	5.00	20.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	6.000
Wilcoxon W	16.000
Z	-1.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.317
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.686 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

kel		N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat	Aquades	4	4.50	18.00
	12,5%	4	4.50	18.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	8.000
Wilcoxon W	18.000
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

kel		N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat	Aquades	4	4.50	18.00
	6,25%	4	4.50	18.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	8.000
Wilcoxon W	18.000
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

kel		N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat	etanol 70%	4	4.13	16.50
	100%	4	4.88	19.50
	Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	6.500
Wilcoxon W	16.500
Z	-.436
Asymp. Sig. (2-tailed)	.663
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.686 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

kel		N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat	etanol 70%	4	5.13	20.50
	50%	4	3.88	15.50
	Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	5.500
Wilcoxon W	15.500
Z	-.726
Asymp. Sig. (2-tailed)	.468
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.486 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

kel		N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat	etanol 70%	4	6.25	25.00
	25%	4	2.75	11.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	1.000
Wilcoxon W	11.000
Z	-2.071
Asymp. Sig. (2-tailed)	.038
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.057 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

kel		N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat	etanol 70%	4	6.50	26.00
	12,5%	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	kel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat	etanol 70%	4	6.50	26.00
	6,25%	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	kel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat	100%	4	5.88	23.50
	50%	4	3.13	12.50
	Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	2.500
Wilcoxon W	12.500
Z	-1.597
Asymp. Sig. (2-tailed)	.110
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.114 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	kel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat	100%	4	6.50	26.00
	25%	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.366
Asymp. Sig. (2-tailed)	.018
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	kel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat	100%	4	6.50	26.00
	12,5%	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	kel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat	100%	4	6.50	26.00
	6,25%	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	kel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat	50%	4	6.50	26.00
	25%	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.366
Asymp. Sig. (2-tailed)	.018
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	kel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat	50%	4	6.50	26.00
	12,5%	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	kel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat	50%	4	6.50	26.00
	6,25%	4	2.50	10.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	.000
Wilcoxon W	10.000
Z	-2.460
Asymp. Sig. (2-tailed)	.014
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.029 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	kel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat	25%	4	5.00	20.00
	12,5%	4	4.00	16.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	6.000
Wilcoxon W	16.000
Z	-1.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.317
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.686 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	kel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat	25%	4	5.00	20.00
	6,25%	4	4.00	16.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	6.000
Wilcoxon W	16.000
Z	-1.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	.317
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	.686 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

NPar Tests

Mann-Whitney Test

Ranks

	kel	N	Mean Rank	Sum of Ranks
zona hambat	12,5%	4	4.50	18.00
	6,25%	4	4.50	18.00
	Total	8		

Test Statistics^b

	zona hambat
Mann-Whitney U	8.000
Wilcoxon W	18.000
Z	.000
Asymp. Sig. (2-tailed)	1.000
Exact Sig. [2*(1-tailed Sig.)]	1.000 ^a

a. Not corrected for ties.

b. Grouping Variable: kel

Kelompok Perlakuan	Perbandingan	P
I (Aquades)	Etanol 70%	0,014
	Infusum 100%	0,014
	Infusum 50%	0,014
	Infusum 25%	0,317
	Infusum 12,5%	1,000
	Infusum 6,25%	1,000
II (Etanol 70%)	Infusum 100%	0,663
	Infusum 50%	0,468
	Infusum 25%	0,038
	Infusum 12,5%	0,014
	Infusum 6,25%	0,014
Infusum 100%	Infusum 50%	0,110
	Infusum 25%	0,018
	Infusum 12,5%	0,014
	Infusum 6,25%	0,014
Infusum 50%	Infusum 25%	0,018
	Infusum 12,5%	0,014
	Infusum 6,25%	0,014
Infusum 25%	Infusum 12,5%	0,317

	Infusum 6,25%	0,317
Infusum 12,5%	Infusum 6,25%	1,000

Oneway

Descriptives

zona hambat

	N	Mean	Std. Deviation	Std. Error	95% Confidence Interval for Mean		Minimum	Maximum
					Lower Bound	Upper Bound		
Aquades	4	.000	.0000	.0000	.000	.000	.0	.0
etanol 70%	4	8.063	1.4773	.7386	5.712	10.413	6.0	9.3
100%	4	9.188	1.5729	.7864	6.685	11.690	8.0	11.5
50%	4	7.988	.5543	.2772	7.105	8.870	7.4	8.7
25%	4	1.750	3.5000	1.7500	-3.819	7.319	.0	7.0
12,5%	4	.000	.0000	.0000	.000	.000	.0	.0
6,25%	4	.000	.0000	.0000	.000	.000	.0	.0
Total	28	3.855	4.3057	.8137	2.186	5.525	.0	11.5

ANOVA

zona hambat

	Sum of Squares	df	Mean Square	F	Sig.
Between Groups	448.921	6	74.820	30.426	.000
Within Groups	51.641	21	2.459		
Total	500.562	27			

Post Hoc Tests

Multiple Comparisons

Dependent Variable: zona hambatan

Bonferroni

(I) kel	(J) kel	Mean Difference (I-J)	Std. Error	Sig.	95% Confidence Interval	
					Lower Bound	Upper Bound
Aquades	etanol 70%	-8.0625*	1.1088	.000	-11.892	-4.233
	100%	-9.1875*	1.1088	.000	-13.017	-5.358
	50%	-7.9875*	1.1088	.000	-11.817	-4.158
	25%	-1.7500	1.1088	1.000	-5.579	2.079
	12,5%	.0000	1.1088	1.000	-3.829	3.829
	6,25%	.0000	1.1088	1.000	-3.829	3.829
etanol 70%	Aquades	8.0625*	1.1088	.000	4.233	11.892
	100%	-1.1250	1.1088	1.000	-4.954	2.704
	50%	.0750	1.1088	1.000	-3.754	3.904
	25%	6.3125*	1.1088	.000	2.483	10.142
	12,5%	8.0625*	1.1088	.000	4.233	11.892
	6,25%	8.0625*	1.1088	.000	4.233	11.892
100%	Aquades	9.1875*	1.1088	.000	5.358	13.017
	etanol 70%	1.1250	1.1088	1.000	-2.704	4.954
	50%	1.2000	1.1088	1.000	-2.629	5.029
	25%	7.4375*	1.1088	.000	3.608	11.267
	12,5%	9.1875*	1.1088	.000	5.358	13.017
	6,25%	9.1875*	1.1088	.000	5.358	13.017
50%	Aquades	7.9875*	1.1088	.000	4.158	11.817
	etanol 70%	-.0750	1.1088	1.000	-3.904	3.754
	100%	-1.2000	1.1088	1.000	-5.029	2.629
	25%	6.2375*	1.1088	.000	2.408	10.067
	12,5%	7.9875*	1.1088	.000	4.158	11.817
	6,25%	7.9875*	1.1088	.000	4.158	11.817
25%	Aquades	1.7500	1.1088	1.000	-2.079	5.579
	etanol 70%	-6.3125*	1.1088	.000	-10.142	-2.483
	100%	-7.4375*	1.1088	.000	-11.267	-3.608
	50%	-6.2375*	1.1088	.000	-10.067	-2.408
	12,5%	1.7500	1.1088	1.000	-2.079	5.579
	6,25%	1.7500	1.1088	1.000	-2.079	5.579
12,5%	Aquades	.0000	1.1088	1.000	-3.829	3.829
	etanol 70%	-8.0625*	1.1088	.000	-11.892	-4.233
	100%	-9.1875*	1.1088	.000	-13.017	-5.358
	50%	-7.9875*	1.1088	.000	-11.817	-4.158
	25%	-1.7500	1.1088	1.000	-5.579	2.079
	6,25%	.0000	1.1088	1.000	-3.829	3.829
6,25%	Aquades	.0000	1.1088	1.000	-3.829	3.829
	etanol 70%	-8.0625*	1.1088	.000	-11.892	-4.233
	100%	-9.1875*	1.1088	.000	-13.017	-5.358
	50%	-7.9875*	1.1088	.000	-11.817	-4.158
	25%	-1.7500	1.1088	1.000	-5.579	2.079
	12,5%	.0000	1.1088	1.000	-3.829	3.829

*. The mean difference is significant at the .05 level.

Dokumentasi Penelitian

Lampiran 4

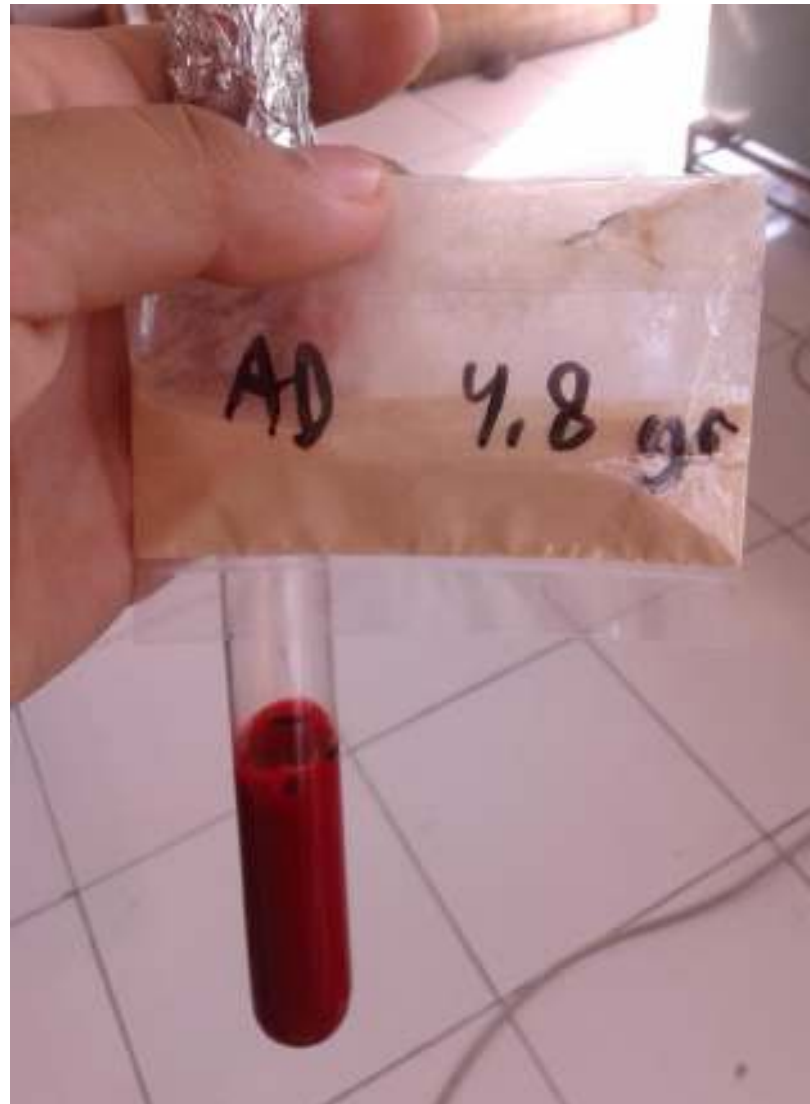
Alat yang Akan Digunakan Dicuci Bersih, Dikeringkan,
lalu Dibungkus Koran



Alat yang Akan Digunakan Disterilisasi Menggunakan Autoklaf



Blood Agar Powder dan Darah Biri-biri Segar



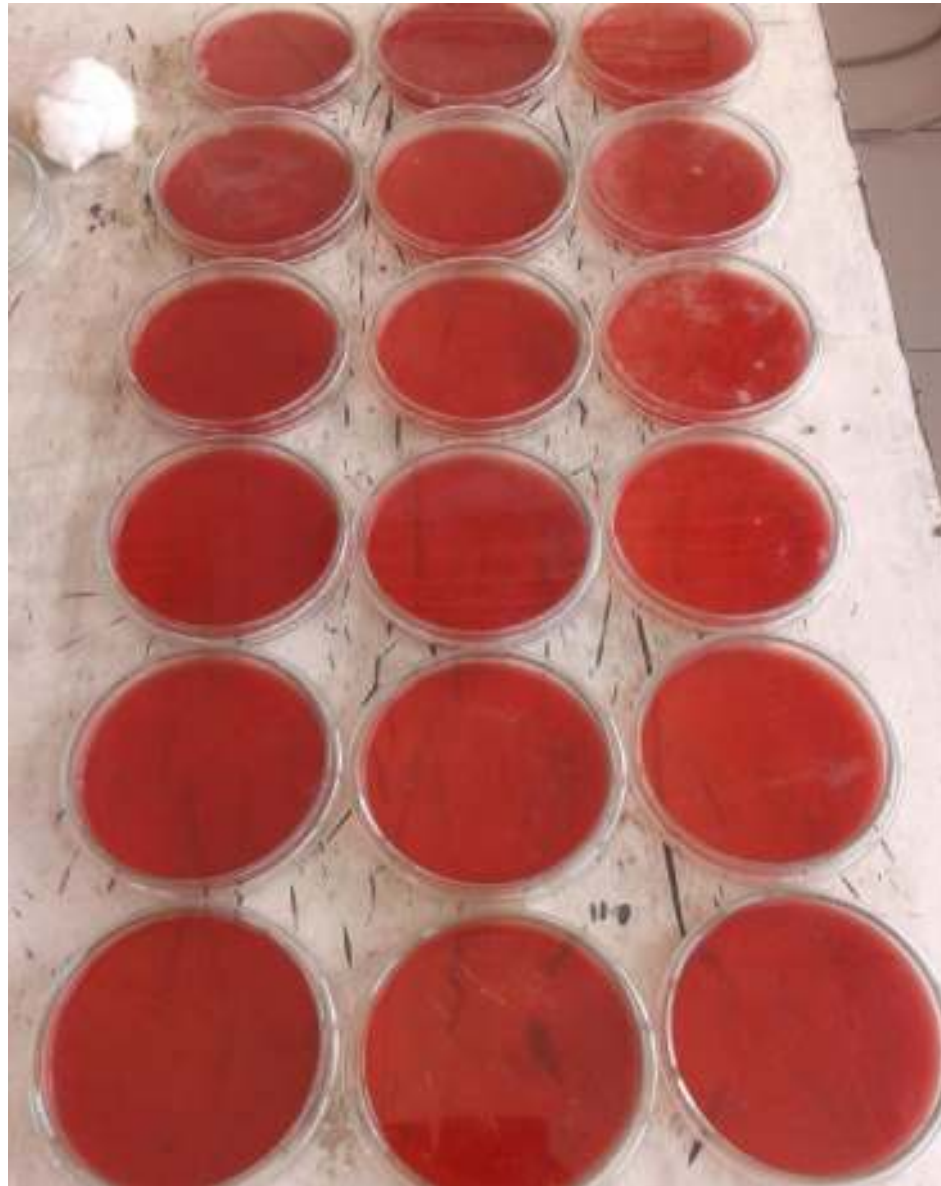
Pembuatan *Blood Agar* dengan Aquades di Atas *Hot Plate*



Pencampuran *Blood Agar* dengan Darah Biri-biri Segar dan Penuangan *Blood Agar* ke Cawan Petri



Blood Agar



LAF



Peremajaan *Streptococcus mutans*



Biakan *Streptococcus mutans* yang siap digunakan



Suspensi *Streptococcus mutans* menggunakan NaCl



Daun Jambu Biji Segar



Penimbangan Daun Jambu Biji



Daun Jambu Biji Segar Dibersihkan



Daun Jambu Biji Dipotong-potong



Pengukuran Aquades yang Akan Digunakan



Proses Infusum Daun Jambu Biji



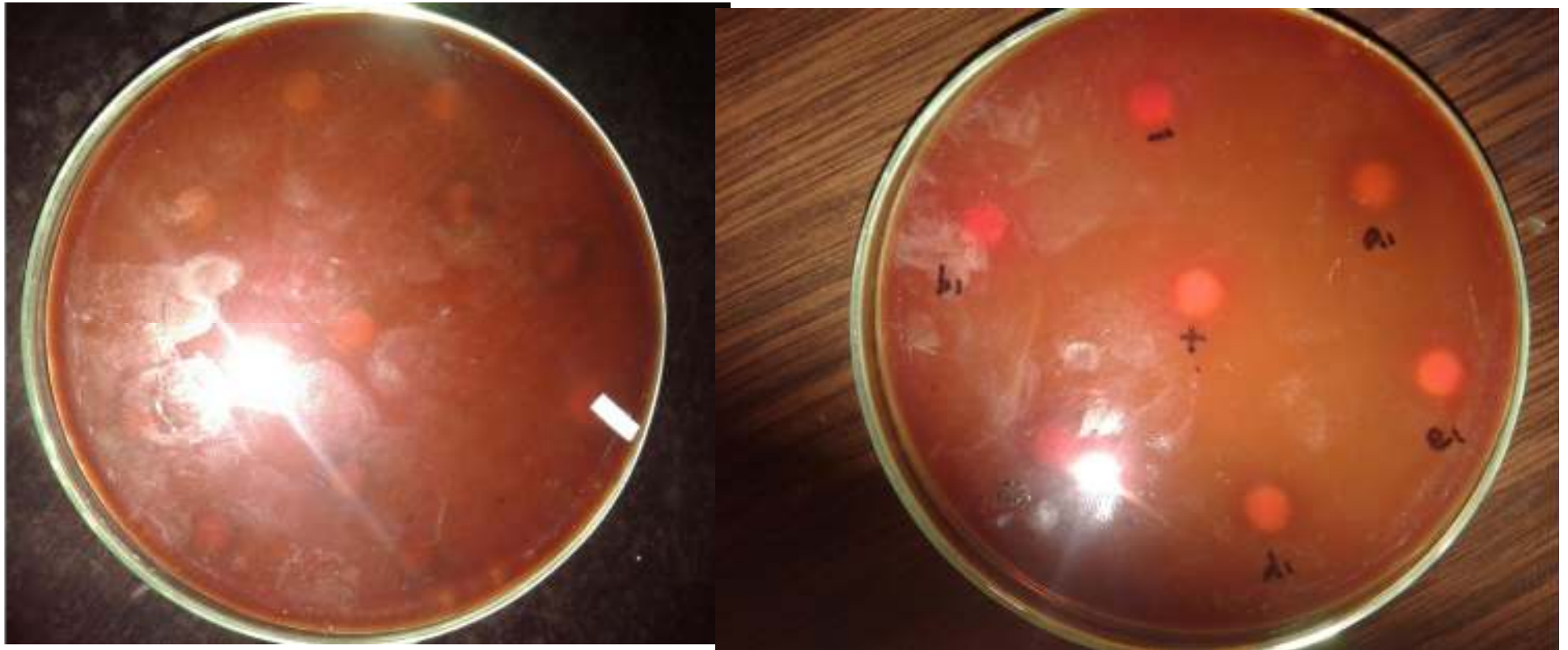
Peletakan Cakram Steril pada Media *Blood Agar* yang
Sudah Ditumbuhi *Streptococcus mutans*



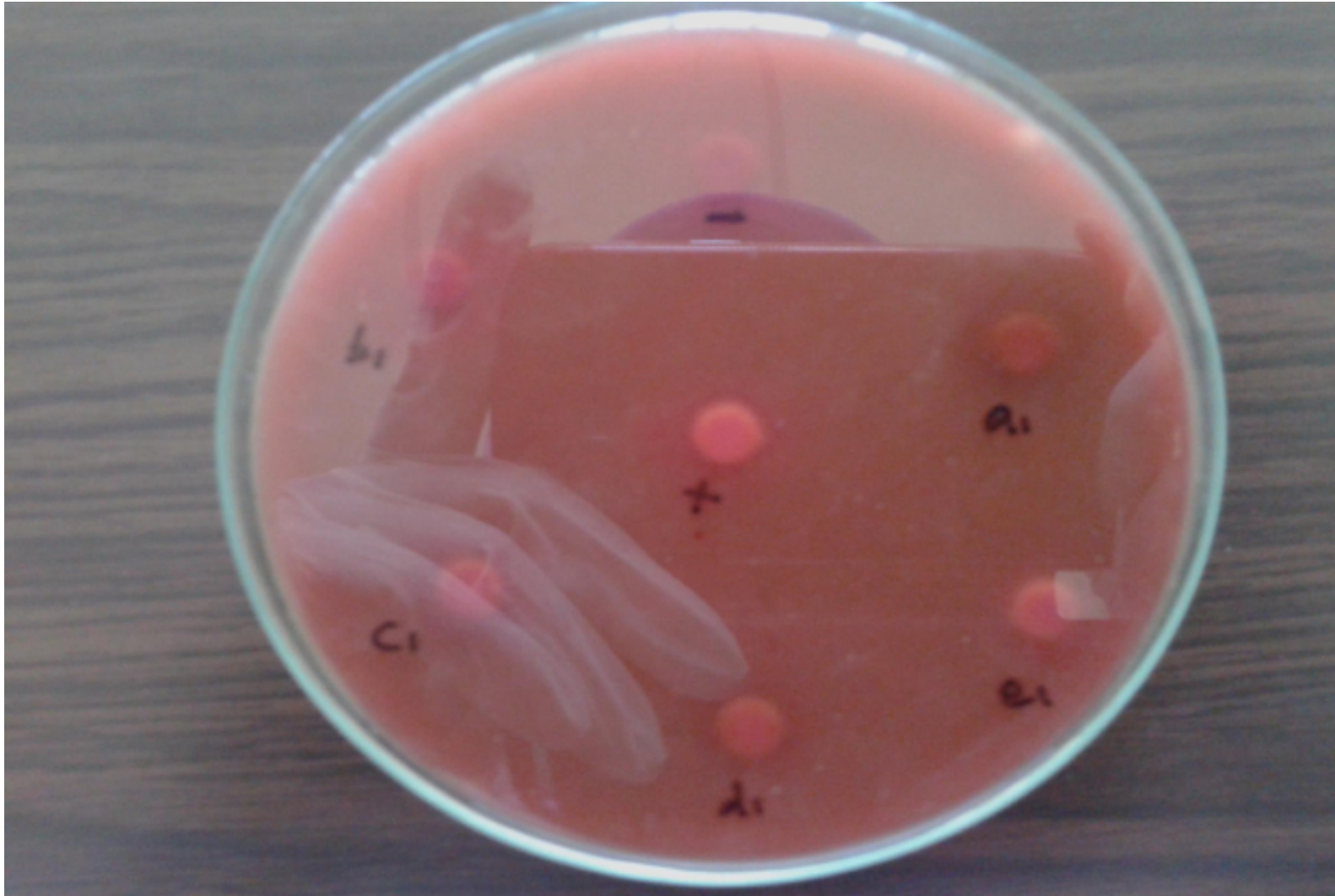
Penetesan Infusum Daun Jambu Biji Pada Cakram Kosong Menggunakan Pipet Mikro



Pengamatan dan Pengukuran Zona Hambat



Petri I



Petri II



Petri III



Petri IV

